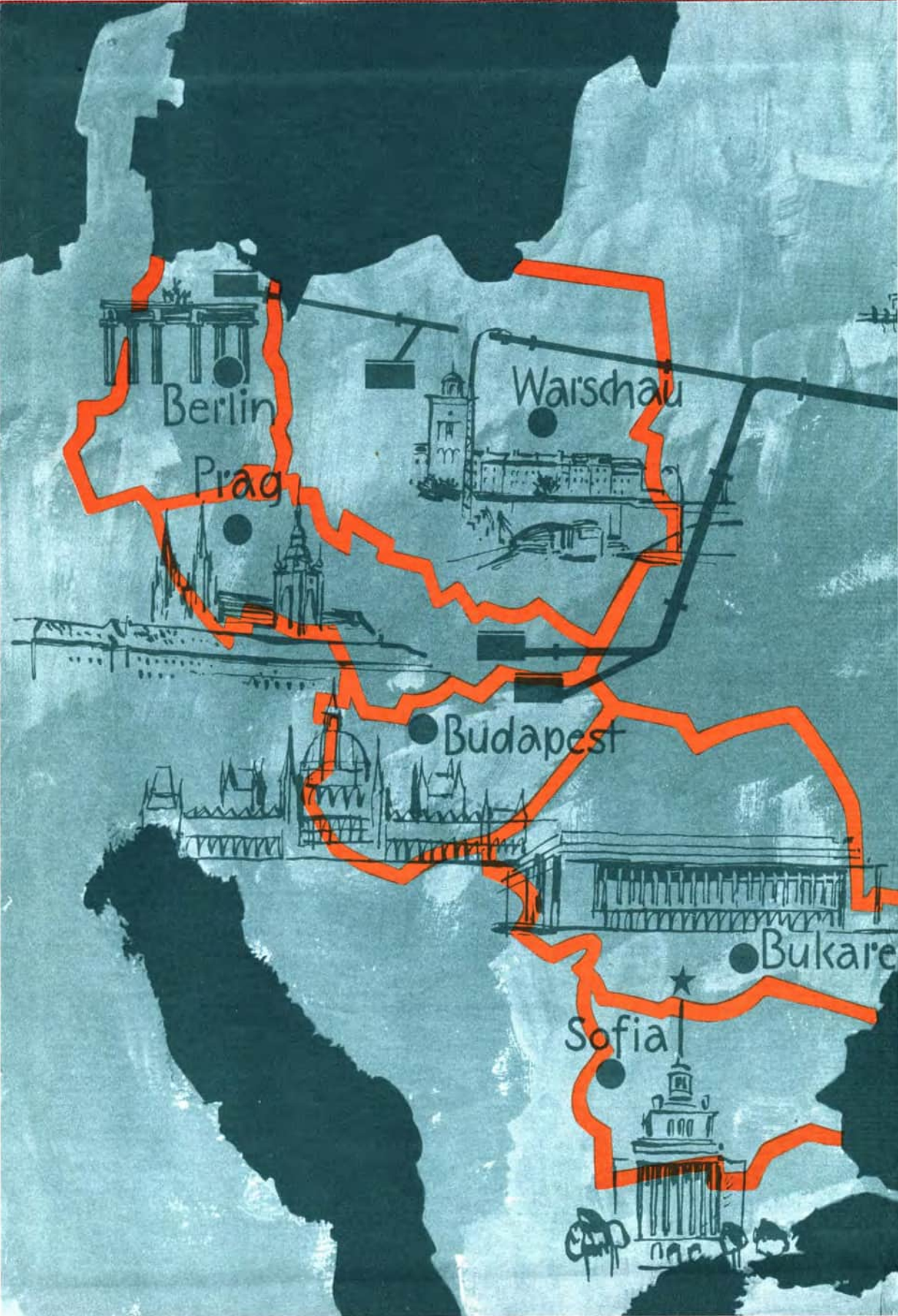
URANIA
UNIVERSUM


Berlin
Prag
Warschau
Budapest
Bukare
Sofia

Die längste Erdölleitung der Welt

Eine gewaltige Transportleitung, mit einer Gesamtlänge von über 4000 km, wird die Ungarische Volksrepublik, die ČSSR, die Volksrepublik Polen und auch unsere Republik mit dem kostbaren Rohstoff Erdöl versorgen. In der Nähe der Stadt Turymasa, im Zentrum des baschkirischen Erdölgebietes, hat das weitverzweigte Leitungssystem seinen Ausgangspunkt. Es durchquert den europäischen Teil der RSFSR und gabelt sich in Belorußland. Der eine Arm führt nach Polen und in die DDR, der andere nach Ungarn und in die ČSSR. Die mächtige Leitung wird so große Flüsse wie die Wolga, den Don, die Desna und den Dnepr durchqueren. Ihr Weg führt durch die Pinsker Sümpfe und über die hohen Berge der Karpathen. Auf der Strecke sind 20 Pumpstationen verteilt; die Beförderung des Öls von einer Station zur anderen geschieht vollautomatisch.

Pro Minute können 8 t Erdöl aus den Leitungen entnommen werden. Diese hohe Leistung schafft die Voraussetzung dafür, daß der gesamte Erdölbedarf der genannten Länder durch die Leitung gedeckt werden kann. Jede Tonne Erdöl, die in Baschkirien in das Leitungssystem eingelassen wird, hat bei seiner Ankunft in dem Erdölkombinat Schwedt an der Oder, dem westlichsten Punkt dieses Leitungssystems, eine Reise von 21 Tagen zurückgelegt.

BAND VIII

URANIA-UNIVERSUM

WISSENSCHAFT

TECHNIK

KULTUR

SPORT

UNTERHALTUNG

URANIA-VERLAG, LEIPZIG/JENA/BERLIN

Dr. HEINZ PUDER

Der XXII. Parteitag der KPdSU und die Entwicklung der Wirtschaftsgemeinschaft zwischen der DDR und der UdSSR

In dem vom XXII. Parteitag der KPdSU angenommenen Programm wird festgestellt, daß das sozialistische Weltsystem in eine neue, qualitativ höhere Etappe seiner Entwicklung eingetreten ist. Zu den Hauptmerkmalen dieser neuen Etappe gehört vor allem: Die Sowjetunion ist zum umfassenden Aufbau des Kommunismus übergegangen, in den Volksdemokratien ist die Mehrsektorenwirtschaft im wesentlichen überwunden und wird an der Vollendung des sozialistischen Aufbaus gearbeitet, die sozialökonomischen Möglichkeiten für eine Restauration des Kapitalismus sind nunmehr nicht nur in der Sowjetunion, sondern in allen sozialistischen Ländern beseitigt, die politischen

Am 17. Oktober 1961 erstattete N. S. Chruschtschow auf dem XXII. Parteitag der KPdSU den Rechenschaftsbericht des ZK der KPdSU

Der Erste Sekretär des ZK der SED, Walter Ulbricht, leitete die Delegation der SED auf dem XXII. Parteitag der KPdSU. Hier erläutert B. R. Rubanenko, Mitglied des Präsidiums der Akademie für Bauwesen und Architektur der UdSSR, der Delegation bei einem Besuch im Staatlichen Komitee für Bauwesen beim Ministerrat der UdSSR Projekte des sowjetischen Städtebaus

und ökonomischen Errungenschaften der sozialistischen Länder sind dank der erreichten Macht des sozialistischen Weltsystems unerschütterlich, in der Gemeinschaft der sozialistischen Völkerfamilie ist der volle Sieg des Sozialismus für jedes Land unseres Lagers gewährleistet. Darüber hinaus betont der XXII. Parteitag der KPdSU, daß sich in den letzten Jahren neue Formen der zwischenstaatlichen Beziehungen zwischen den sozialistischen Ländern herausgebildet haben und daß sich in ihren Wirtschaftsbeziehungen eine Schwerpunktverlagerung vollzieht. Was ist unter dieser letzten Feststellung zu verstehen?

Während in den ersten Jahren die ökonomische Zusammenarbeit zwischen den sozialistischen Ländern vorwiegend den Außenhandel, die Kreditbeziehungen und die wissenschaftlich-technische Hilfe und Unterstützung umfaßte, sich also wesentlich auf die Zirkulationssphäre erstreckte, wird jetzt die unmittelbare Produktionszusammenarbeit zur dominierenden Form der ökonomischen Verbindungen. Im Rechenschaftsbericht an den XXII. Parteitag der KPdSU heißt es hierzu: „Wie nie zuvor gewinnt auch die Notwendigkeit an Gewicht, vernünftig und mit dem größten Nutzeffekt die Vorteile zu nutzen, die sich aus der Entwicklung des Sozialismus als Weltsystem ergeben haben –

die internationale sozialistische Arbeitsteilung, die Spezialisierung und Kooperation der Produktion, die Koordinierung der Volkswirtschaftspläne und die Möglichkeiten des sozialistischen Weltmarktes."

Diese ständige Vertiefung der internationalen wirtschaftlichen Zusammenarbeit im sozialistischen Weltsystem ist eine objektive Gesetzmäßigkeit der gesellschaftlichen Entwicklung. Sie beruht hauptsächlich auf zwei wesentlichen Ursachen:

Erstens drängt die Entwicklung der modernen Produktivkräfte immer mehr zur Spezialisierung und Konzentration und zu großen komplexen Wirtschaftsräumen mit vielen Stufen der Arbeitsteilung.

Zweitens ermöglichen und erfordern die sozialistischen Produktionsverhältnisse ihrem Charakter nach den immer engeren wirtschaftlichen und politischen Zusammenschluß der sozialistischen Nationen und Staaten.

Auf dem XXII. Parteitag der KPdSU wurden die wichtigsten Kennziffern des Generalperspektivplanes der Sowjetunion zur Errichtung der materiell-technischen Produktionsbasis des Kommunismus beschlossen. Auch die anderen sozialistischen Staaten – darunter die DDR – erarbeiten die Hauptkennziffern für die zukünftige Entwicklung ihrer Länder. Damit sind die Bedingungen herangereift, um mit Hilfe der langfristigen Koordinierung der Volkswirtschaftspläne bei ständiger Vertiefung der internationalen Spezialisierung und Kooperation der Produktions- und Forschungstätigkeit die Anstrengungen der Werktätigen der sozialistischen Länder in der Produktion und beim wissenschaftlich-technischen Fortschritt noch mehr zu vereinigen. Mit der Entfaltung der internationalen Zusammenarbeit der sozialistischen Länder tritt immer mehr die von Lenin untersuchte Tendenz hervor, „eine einheitliche, nach einem einheitlichen Plan geregelte Weltwirtschaft zu schaffen, eine Tendenz, die schon unter dem Kapitalismus klar hervortritt, sich aber unter dem Sozialismus unbedingt weiterentwickeln und voll entfalten wird".

Die Erfahrungen der Werktätigen der DDR bestätigen die Feststellung des XXII. Parteitages der KPdSU, daß die brüderliche Einheit und Zusammenarbeit den höchsten nationalen Interessen eines jeden sozialistischen Landes entspricht. Das zeigt sich zum Beispiel daran, daß im letzten Jahrzehnt in den Ländern des sozialistischen Weltsystems eine jährliche durchschnittliche Wachstumsrate von 13,7 Prozent erreicht wurde, während die der kapitalistischen Länder in der gleichen Zeit nur 4,3 Prozent betrug. Es liegt in den Gesetzmäßigkeiten des Sozialismus begründet, daß der ökonomische Aufschwung *eines* sozialistischen Landes zum Aufschwung aller anderen Länder und zur Stärkung des sozialistischen Weltwirtschaftssystems als Ganzes führt, nicht zur Verschärfung des Konkurrenzkampfes wie im Kapitalismus. So hat auch die DDR große Erfolge beim Aufbau des Sozialismus und im ökonomischen Wettbewerb mit dem kapitalistischen Westdeutschland erzielt. Es gelang zum Beispiel in der Zeit von 1950 bis 1960 die Arbeitsproduktivität je Produktionsarbeiter in der DDR auf 223 Prozent zu steigern, während sie in Westdeutschland auf 165 Prozent wuchs. Auf dieser Basis erhöhte sich das Nationaleinkommen in der DDR von 1955 bis 1960 auf 153 Prozent, in Westdeutschland auf 129 Prozent. Dadurch konnte der Niveauunterschied im Stand der Arbeitsproduktivität und in der Erzeugung des Nationaleinkommens pro Kopf der Bevölkerung zwischen der DDR und Westdeutschland erheblich vermindert werden. Die SED trägt in ihrer Wirtschaftspolitik voll und ganz der Erkenntnis des XXII. Parteitages der KPdSU Rechnung, daß das sozialistische Weltsystem das Wichtigste ist, was

die internationale Arbeiterbewegung hervorgebracht hat, und daß es deren internationale Pflicht ist, dieses Weltsystem ständig zu stärken und zu entwickeln. Das um so mehr, als solche politischen Hauptaufgaben der DDR, wie der Abschluß des deutschen Friedensvertrages und die Regelung der Westberlinfrage sowie die allseitige Stärkung der DDR, nur in engster Gemeinschaft und im Rahmen des sozialistischen Weltlagers zu lösen sind.

Die Wirtschaftsgemeinschaft zwischen der DDR und der UdSSR ist keine zeitlich begrenzte Notwendigkeit, sondern der Beginn einer qualitativ neuen Stufe der ökonomischen Zusammenarbeit der sozialistischen Weltwirtschaft. Unsere Besonderheit als DDR besteht darin, daß wir als hochentwickeltes Industrieland unter den Bedingungen der Spaltung Deutschlands an der raschen Beseitigung aller ökonomischen Abhängigkeiten vom imperialistischen Westdeutschland und der Entfaltung der Arbeitsteilung im sozialistischen Lager zur Zeit am stärksten interessiert sind.

Oft wird von Bürgern unserer Republik die Frage gestellt, warum wir gerade mit der Sowjetunion die enge Wirtschaftsgemeinschaft entwickeln.

Erstens deshalb, weil sich die Volkswirtschaften beider Länder am besten gegenseitig ergänzen. Was die DDR für ihre Volkswirtschaft benötigt, insbesondere Rohstoffe, Materialien usw., kann die Sowjetunion liefern. Die Sowjetunion besitzt große Naturreichtümer, sie hat eine komplexe und hochentwickelte Wirtschaft und einen hohen Entwicklungsstand von Wissenschaft und Technik.

Zweitens finden unsere Erzeugnisse, die wir zur Zeit produzieren und in Verbindung mit der Profiländerung unserer Industrie in Zukunft vorwiegend produzieren werden, in der UdSSR einen unbegrenzten, stets wachsenden Absatzmarkt, besonders die Erzeugnisse des Maschinenbaus, aber auch der Chemie und der Leichtindustrie. Unsere spezifizierte Produktion wird den Bedürfnissen der Sowjetunion angepaßt und zum Aufbau der materiell-technischen Basis des Kommunismus beitragen.

Drittens werden in der Perspektive auch die anderen sozialistischen Länder zum fortgeschrittensten sozialistischen Lande, zur Sowjetunion, diese enge Wirtschaftsgemeinschaft herstellen. Denn die Sowjetunion ist nicht nur das politische, sondern auch das wirtschaftliche Zentrum des sozialistischen Lagers. Die Wirtschaftsgemeinschaft zwischen der DDR und der UdSSR ist ein Teilprozeß der systematischen Erweiterung der wirtschaftlichen Zusammenarbeit zwischen den sozialistischen Ländern, sie weist allen sozialistischen Ländern die Richtung zur weiteren vertieften Zusammenarbeit. Man kann folglich sagen, daß die Wirtschaftsgemeinschaft das Modell für die ökonomischen Beziehungen im sozialistischen Weltwirtschaftssystem ist, sie zeigt, wie sich in Zukunft die Verzahnung der Volkswirtschaften aller sozialistischen Länder vollziehen wird.

Die imperialistischen Kräfte Westdeutschlands haben durchaus verstanden, von welch großer Bedeutung die Wirtschaftsgemeinschaft mit der UdSSR für das weitere Erstarken der DDR ist. Deshalb richten sie gegen unsere Wirtschaftspolitik eine starke nationalistische Hetze und verbreiten zum Beispiel solche Argumente, daß die Wirtschaftsgemeinschaft nur für die Sowjetunion von Vorteil, für die Volkswirtschaft der DDR aber ein Hemmnis sei.

Betrachten wir diese ökonomische Seite der Wirtschaftsgemeinschaft etwas näher.

Wie äußert sich die Entwicklung der Wirtschaftsgemeinschaft konkret? Welche Vorteile birgt sie für uns und für die Sowjetunion?

Allgemein kann man sagen, daß sich die Entwicklung der Wirtschaftsgemeinschaft in

der Vergrößerung des Warenumsatzes zwischen beiden Ländern äußert, in der Entfaltung der internationalen Arbeitsteilung und in der immer besseren Koordinierung der wirtschaftlichen Perspektivpläne unserer beiden Staaten.

Dabei muß darauf hingewiesen werden, daß es zwischen der DDR und der UdSSR seit jeher gute Wirtschaftsbeziehungen gibt. Das Volumen des Außenhandels der DDR mit der UdSSR betrug 1961 etwa 2 Milliarden neue oder 8,5 Milliarden alte Rubel. Die gegenseitigen Lieferungen der beiden Länder übertrafen bereits 1959 den Handelsumsatz zwischen den USA und Westdeutschland. Heute ist das Außenhandelsvolumen zwischen DDR und UdSSR das zweitgrößte in der Welt, das es zwischen zwei Ländern gibt. Sowohl in der Sowjetunion als auch in der DDR steht der gegenseitige Warenaustausch an erster Stelle der Außenhandelsstatistik. Vom DDR-Außenhandelsumsatz entfallen etwa 45 Prozent auf den Handel mit der Sowjetunion. Umgekehrt hat die DDR etwa zu 20 Prozent Anteil am sowjetischen Außenhandelsumsatz. Bereits daraus ist ersichtlich, daß die Wirtschaftsbeziehungen mit der UdSSR eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR spielen.

Dabei ist von besonderer Bedeutung, daß die Sowjetunion sowohl in den vergangenen Jahren als auch noch vielmehr in der Zukunft durch ihre Lieferungen *die Materialbasis für unsere bedeutende metallverarbeitende Industrie sicherte und sichert*. Die Sowjetunion deckt zu 100 Prozent unseren Importbedarf an Eisenerz, 60 Prozent der Steinkohlenimporte beziehen wir aus der UdSSR, ebenso 50 Prozent des Steinkohlenkokses, über ein Drittel des von der DDR importierten Walzstahls stammt aus der Sowjetunion. Dazu kommen große Mengen an Buntmetallen, Edelmetalle, Erdöl, Getreide und andere Erzeugnisse.

Darüber hinaus werden erhebliche Mengen an Baumwolle, Butter, Fleisch und zahlreiche andere Konsumgüter aus der Sowjetunion bezogen. Eine immer größere Bedeutung erlangen bei diesen Importen aber auch spezialisierte Maschinen und Ausrüstungen. Es ist ein charakteristisches Merkmal der Wirtschaftsgemeinschaft, daß der Warenaustausch zwischen beiden Ländern ständig wächst. Das ursprünglich zwischen der DDR und der UdSSR für die Zeit von 1960 bis 1965 abgeschlossene Handelsabkommen sah einen Austausch im Werte von etwa 50 Milliarden alten Rubeln vor. Die im vergangenen Jahr zwischen den Regierungen beider Länder geführten Verhandlungen hatten zum Ergebnis, daß allein für den Zeitraum von 1962 bis 1965 der geplante Warenaustausch auf 86 Milliarden alte Rubel erhöht wurde. Zur Unterstützung unserer wirtschaftlichen Entwicklung gewährte die UdSSR der DDR für die Jahre 1961 bis 1965 einen langfristigen Kredit in Höhe von über 2 Milliarden DM. Vor kurzem gewährte die UdSSR einen neuen Kredit, der für die beschleunigte Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, für die Erhöhung der Akkumulation in unserer Volkswirtschaft von großer Bedeutung ist.

Die allseitige Hilfe, die der DDR von der Sowjetunion erwiesen wird, ist Ausdruck des brüderlichen, freundschaftlichen Verhältnisses zwischen unseren beiden Ländern. Für uns ergibt sich daraus aber auch die große moralische und politische Verpflichtung, durch gewissenhafte und pünktliche Erfüllung der Exportaufträge und durch Einhaltung wissenschaftlich-technischer Vereinbarungen gegenüber der Sowjetunion mit zum planmäßigen Aufbau der kommunistischen Gesellschaft in der UdSSR beizutragen. Die wichtigste Rolle in der Wirtschaftsgemeinschaft mit der Sowjetunion wie überhaupt im sozialistischen Weltsystem spielt die DDR als Produzent von Produktionsinstrumenten. So ist unsere Republik an der Gesamtproduktion der Länder des Rates für gegenseitige

Wirtschaftshilfe zum Beispiel bei Schmiede- und Preßausrüstungen mit 38 Prozent, bei spanabhebenden Werkzeugmaschinen mit 17,5 Prozent, bei Diesel-Lokomotiven mit 22,9 Prozent, bei Elektro-Lokomotiven mit 43 Prozent, bei Zementwerkausrüstungen mit 80 Prozent, bei Tagebauausrüstungen mit 95 Prozent beteiligt. Diese Rolle der DDR als Produzent von Produktionsinstrumenten wird in der Wirtschaftsgemeinschaft noch mehr wachsen. Das erlegt uns eine große Verantwortung bei der Sicherung des raschen wissenschaftlich-technischen Fortschritts in unserer Volkswirtschaft sowie in der Sowjetunion und den anderen sozialistischen Ländern auf.

Der hauptsächliche ökonomische Inhalt der Wirtschaftsgemeinschaft besteht also darin, daß sich die Volkswirtschaft der DDR einerseits auf die sicheren und dauerhaften Bezüge vor allem von Rohstoffen und Materialien aus der UdSSR einstellt, während sich unsere Industrie andererseits noch stärker als bisher auf die Bedürfnisse der Sowjetunion nach modernen Maschinen und Ausrüstungen, aber auch der chemischen Industrie und der Leichtindustrie orientieren muß.

Im Rahmen der Wirtschaftsgemeinschaft und überhaupt der internationalen sozialistischen Zusammenarbeit gewinnt die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit eine immer größere Bedeutung. Gerade der XXII. Parteitag der KPdSU und das 14. und 15. Plenum des ZK der SED führen eindringlich vor Augen, welche Rolle Wissenschaft und Technik beim Aufbau des Sozialismus und Kommunismus spielen. Sie sind zu einer entscheidenden Produktivkraft geworden. In den zehn Jahren seit dem Abschluß des Abkommens über die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit im Jahre 1951 hat die Sowjetunion der DDR rund 3000 komplette technische Dokumentationen für Großanlagen, Maschinen, Geräte und verschiedene Ausrüstungen übergeben. Die Sowjetunion erhielt ihrerseits 1700 technische Unterlagen von der DDR. Mehr als 75 Industriebetrieben der DDR liegen sowjetische Projektierungsunterlagen zugrunde. So basiert zum Beispiel die gesamte Petrochemie, insbesondere das Erdölkombinat Schwedt, auf sowjetischen Projektierungsunterlagen. Die ökonomische Hilfe der Sowjetunion betrug dadurch allein für das Erdölkombinat Schwedt über 30 Millionen DM. Die neue Etappe in der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit erfordert jetzt eine wirkliche internationale Arbeitsteilung auch in der Forschung und Entwicklung. Durch die Übernahme von Teilaufgaben durch die verschiedenen Forschungseinrichtungen muß gemeinsam an der Lösung solcher Gesamtaufgaben in der Forschung gearbeitet werden, die für mehrere Länder von Nutzen sind. Die Verstärkung der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit und der internationalen Spezialisierung machen aber auch größere Anstrengungen bei der internationalen Normung, Typisierung und Standardisierung notwendig.

Eine Hauptaufgabe in der Herausbildung der Wirtschaftsgemeinschaft besteht in der Änderung des Produktionsprofils von Teilen der Industrie der DDR. Worum geht es dabei?

Auf der 14. Tagung des ZK der SED sagte Walter Ulbricht hierzu: „Die Durchsetzung der Friedenspolitik des Arbeiter-und-Bauern-Staates, die im Lebensinteresse der ganzen deutschen Nation liegt, schreibt uns zwingend vor, das Produktionsprofil bestimmter Abschnitte unserer Wirtschaft so zu verändern und zu verbessern, daß die DDR ungeachtet der Störmaßnahmen des westdeutschen Imperialismus ihre Aufgabe als Bastion des Friedens und des Sozialismus in Deutschland erfüllen kann." Es handelt sich darum, das Profil der Industrie so zu verändern, wie es unseren natürlichen und ökonomischen

In einer Tagungspause unterhält sich der Erste Sekretär des ZK der SED, Walter Ulbricht, und das Mitglied des Politbüros der SED Friedrich Ebert mit dem Generalsekretär der KP Kanadas, Tim Buck, und dem zweifachen Helden der sozialistischen Arbeit Alexander Gitalow, Traktorenbrigadeleiter aus der ukrainischen Kollektivwirtschaft „20. Parteitag der KPdSU"

Bedingungen am besten entspricht. Diese Aufgabe steht unter anderem auch deshalb so nachdrücklich vor uns, weil die Weiterentwicklung unserer hochentwickelten Industrie unbedingt eine Konzentration auf bestimmte Schwerpunkte der industriellen Produktion notwendig macht.

Welche Hauptaufgaben müssen durch die Profiländerung gelöst werden?

Die *erste* Aufgabe besteht darin, die aus dem Kapitalismus übernommene Zersplitterung der Produktion zu überwinden, eine rationelle internationale Spezialisierung und Typenbereinigung vorzunehmen. In der DDR werden zum Beispiel von den etwa 1500 Typen des Weltsortiments an Werkzeugmaschinen zur Zeit etwa 1250 Typen hergestellt. Diese Zersplitterung äußert sich natürlich in kleinen Serien und hemmt das Wachstum der Arbeitsproduktivität und die Senkung der Selbstkosten. Es ist also in unserem eigenen Interesse dringend erforderlich, durch die internationale Spezialisierung bald eine Beschränkung auf bestimmte Industriezweige und Typen vorzunehmen und in diesen Bereichen die Produktion rasch zu steigern.

Eine *zweite* Hauptaufgabe ist die Sicherung des raschen wissenschaftlich-technischen

Fortschritts und die Steigerung der Arbeitsproduktivität in der Volkswirtschaft. Durch die Typenbeschränkung und den Übergang zu großen Produktionsserien wird der Vollmechanisierungs- und Automatisierungsprozeß und damit die Steigerung der Arbeitsproduktivität und Rentabilität gefördert. Auch hier erweist sich, daß erst durch den Zusammenschluß der sozialistischen Länder, durch die Entwicklung von übernationalen Wirtschaftskomplexen den Erfordernissen der Großserienproduktion und der Automatisierung voll entsprochen wird. Nur dadurch kann der wissenschaftlich-technische Fortschritt den höchsten Nutzen bringen. Eine andere Seite dieser Aufgabe besteht darin, bei der Änderung des Produktionsprofils von Teilen der Industrie vorrangig solche Erzeugnisse herzustellen, die den wissenschaftlich-technischen Fortschritt in der Volkswirtschaft in erster Linie bestimmen. Solche Erzeugnisse sind hochproduktive Werkzeugmaschinen, automatische Regler und Regleranlagen, Kontroll- und Meßgeräte, Hydraulik, elektronische Bauelemente, Halbleiter usw.

Ein *dritter* entscheidender Gesichtspunkt für die Neuprofilierung unserer Industrie ist die Orientierung auf einen hohen Veredlungsgrad unserer Produktion, also eine Politik, die von dem sparsamsten, rationellsten und effektivsten Einsatz aller Materialien und Rohstoffe ausgeht und die einen möglichst hohen Veredlungsgrad dieser Erzeugnisse sichert.

Eine *vierte* Grundaufgabe der Profiländerung ist die Sicherung und Verbesserung der Außenhandelsrentabilität unserer Industrie, insbesondere des Maschinenbaus. Besonders auf der 14. Tagung des ZK der SED wurde auf vorhandene große Unterschiede in den Devisenerlösen unserer Exporterzeugnisse hingewiesen. So erhalten wir zum Beispiel für 1 DM Betriebspreis im Export für Motorräder 0,60 DM. Dagegen erzielen wir bei spanabhebenden Werkzeugmaschinen im Durchschnitt 1,33 DM, bei Drahtziehbänken 1,68 DM, bei automatischen Druck- und Temperaturreglern 1,82 DM, bei Kontroll- und Meßgeräten 1,54 DM. Folglich muß bei der Gestaltung des Produktionsprofils unserer Industrie die Sicherung einer hohen Devisenrentabilität eine große Rolle spielen.

Schließlich geht es auch darum, die letzten in unserer Volkswirtschaft noch vorhandenen Störmöglichkeiten zu beseitigen.

Die Veränderung des Produktionsprofils von Teilen der Industrie der DDR, verbunden mit dem raschen wissenschaftlich-technischen Fortschritt, ist gegenwärtig das Hauptkettenglied unserer ökonomischen Entwicklung im Zusammenhang mit der Herausbildung der Wirtschaftsgemeinschaft zwischen der DDR und der UdSSR.

Durch die enge Verbindung unserer Volkswirtschaft mit dem Land, das als erstes den Kommunismus aufbaut und über eine unermeßliche ökonomische Stärke verfügt, wird eine zuverlässige Garantie für den unaufhaltsamen Aufstieg der Wirtschaft unserer Republik geschaffen. Auf der 15. Tagung des ZK der SED erklärte Walter Ulbricht: „Charakteristisch für die Wirtschaftsgemeinschaft der DDR mit der Sowjetunion ist, daß die nationalen Interessen (Beziehungen zu Westdeutschland und zu anderen Staaten) und die Besonderheiten der sozialistischen Entwicklung in der DDR vollständig der souveränen Entscheidung der gewählten Organe unseres volksdemokratischen Staates unterliegen." Dagegen wurden die Rechte der westdeutschen Bevölkerung, über die wichtigsten nationalen Fragen selbst zu entscheiden, durch die internationalen imperialistischen Verbände aufgehoben.

Das unterstreicht, daß die Wirtschaftsgemeinschaft zwischen der DDR und der UdSSR voll und ganz den nationalen Interessen unseres Volkes entspricht. Zuweilen hört man

jedoch die Auffassung, wir würden durch die Wirtschaftsgemeinschaft den nationalen Standpunkt verlassen.

Wie verhält es sich damit? Warum entspricht gerade die Wirtschaftsgemeinschaft mit der UdSSR den nationalen Interessen unseres Volkes?

Die Wirtschaftsgemeinschaft mit der Sowjetunion hilft uns, jede Art wirtschaftlicher Abhängigkeit vom deutschen Imperialismus zu beseitigen. Wir nehmen dadurch dem Imperialismus und Militarismus jede Möglichkeit, unsere Republik politisch zu erpressen und den wirtschaftlichen Aufbau zu stören. Die immer engere ökonomische Verflechtung mit dem am weitesten fortgeschrittenen Land des sozialistischen Weltsystems schafft die Möglichkeit, auf einer sicheren ökonomischen Basis das Tempo unseres wirtschaftlichen Aufbaus zu beschleunigen und den Sozialismus in der DDR zum Siege zu führen. Das stärkt die DDR als die Basis und Keimzelle der zukünftigen einheitlichen sozialistischen Nation, dient also der endgültigen Lösung der nationalen Frage in Deutschland. Die enge Wirtschaftsgemeinschaft mit der Sowjetunion stärkt unsere ökonomischen Positionen im Wettbewerb mit dem kapitalistischen Westdeutschland, sie entwickelt die Überlegenheit des Sozialismus in Deutschland weiter und dient dadurch dem Kampf zur Bändigung und Überwindung des Militarismus und Imperialismus, zur Herbeiführung der friedlichen Koexistenz zwischen den beiden deutschen Staaten.

Als Kongreßraum diente dem XXII. Parteitag das neuerbaute Kreml-Theater

WOLFGANG POLTE

SPORT-RÜCKBLICK 1961

Helmut Recknagel beglückwünscht den Sieger der Internationalen Vierschanzen-Tournee in Bischofshofen im Januar 1962, Willi Egger (Österreich). Recknagel belegte den 2. Platz

Auch im Sportjahr 1961 wurden Weltmeister entthront, haben Sportler neue hervorragende Leistungen vollbracht. Überall in der Welt gab es packende Wettkämpfe. Für einige der bedeutendsten und populärsten Sportarten war 1961 ein Jahr der Vorbereitung, so bei den Schwimmern, die 1962 in Leipzig ihre Europameisterschaften austragen, so bei den Fußballern, die im gleichen Jahr im fernen Chile ihren Welttitelträger für die nächsten vier Jahre ermitteln. Auch die Leichtathleten rüsten zu den Europameisterschaften und nutzten das Jahr 1961 zur Vorbereitung.

Das Ansehen unserer sozialistischen Sportbewegung in der internationalen Sportwelt ist weiter gewachsen. Das zeigt im besonderen die Tatsache, daß die Verbände unserer Republik im Sportjahr 1961 mit den ehrenvollen Aufgaben der Ausrichtung von Welttitelkämpfen und als Wettkampfort des Europapokals der Turnerinnen beauftragt worden waren.

586 Sportmannschaften aus 25 Ländern besuchten 1961 die DDR, um mit Sportlern unserer Republik ihre Kräfte zu messen, freundschaftliche Bande zu pflegen. 296 dieser

Das DDR-Paar Margit Senf und Peter Göbel belegte bei den Europameisterschaften im Eiskunstlaufen im Januar 1961 in Westberlin den 3. Platz

586 Mannschaften kamen aus den sozialistischen Staaten; 290 aus den übrigen Staaten; 429 Vertretungen unserer Republik weilten im gleichen Zeitraum in 27 Ländern, davon 280 in sozialistischen und 149 in anderen Staaten. Diese Zahlen mögen darauf hinweisen, wie sehr sich unsere Sportverbindungen ausgeweitet haben. Sie sind Zeugnis der Sportverbindungen im allgemeinen und im besonderen des Leistungsstandards unserer Sportler, wenngleich nicht in allen Sportarten ein Leistungsanstieg zu verzeichnen war. Denken wir nur an das Stagnieren oder sogar an den Rückgang der Leistungen unserer Fußballer, die ihren Anhängern manche arge Enttäuschung bereitet haben.

Wir haben nie behauptet, daß Sport nichts mit Politik zu tun hat. Ist es nicht Politik; wenn der Sport zur Völkerverständigung beiträgt, wenn Sportler die Probleme anderer Länder kennenlernen und der gegenseitige Austausch von Sportdelegationen der Erhaltung und Festigung des Friedens dient? Ist es nicht Politik, wenn durch die Regierung unseres Arbeiter-und-Bauern-Staates neue Sportstadien entstehen, Sporthochschulen, Turnhallen, Schwimmbäder, wenn für die Förderung der Jugend und des Sports in unserer Republik ungleich höhere Mittel zur Verfügung gestellt werden, als es beispielsweise in Westdeutschland der Fall ist? Eine solche Politik, die der Jugend zu friedlicher sportlicher Betätigung Mittel und Wege für eine gesunde Körperbetätigung bietet, kann man doch nur gutheißen. Diese Körperertüchtigung wirft allerdings kaum Profit ab, sondern fördert eine gesunde, aufgeschlossene, auch zu großen Taten im Produktionsprozeß bereite junge Generation. Am 13. August wurde als Willensausdruck der Menschen unserer Republik der Störpolitik westlicher Geheimdienste ein Riegel vorgeschoben. Die westdeutsche Sportführung unter Willi Daume sah darin einen willkommenen Anlaß, dem Sportverkehr zwischen den Sportlern beider deutscher Staaten gewaltsam ein Ende zu setzen. Willi Daume stellte sich neben Adenauer und Brandt. Sie beklagten, daß ihren untauglichen Störversuchen plötzlich Einhalt geboten worden ist. Ein NATO-Beschluß, von Bonn inspiriert, verbietet die Einreise von Sportmannschaften unserer Republik in NATO-Länder. Die olympische Idee erhielt einen Tiefschlag, der den sportlich unfairen Gegner selbst trifft; denn bei all den vielen bekannten wie unbekannten Sportlern in den NATO-Ländern ist dieser sportfeindliche Beschluß mehr als unpopulär. Wie wenig das Verbot auf die Dauer Erfolg hat, soll die Zukunft lehren. Es ist kaum anzunehmen, daß es seine Initiatoren überleben wird.

Das Sportjahr 1961 begann mit der westdeutsch-österreichischen Vier-Schanzen-Tournee unter internationaler Beteiligung. Bereits am 30. Dezember 1960 war das erste Springen absolviert worden. Unser Helmut Recknagel lag nach Beendigung des Springens auf der Schattenbergschanze in Oberstdorf noch auf dem 6. Platz. Es gab viele Experten, die meinten, daß es dem Weltmeister kaum gelingen würde, sich auch in diesem Jahr gegen die Sportler der Springerstreitmächte Finnland, Sowjetunion und Österreich durchzusetzen. Aber bereits am 1. Januar auf der Großen Olympia-Schanze in Garmisch-Partenkirchen bewies Helmut Recknagel mit einem hervorragenden 2. Platz, daß auch bei dieser Schanzentournee mit ihm zu rechnen sei. War es in Oberstdorf Juhanni Kärkinen, Finnland, der den Sieg davontrug, so schrieb sich in Garmisch Koba Tsakadse, Sowjetunion, in die Siegerliste ein. Nach dem Springen in Innsbruck auf der Berg-Isel-Schanze war es Kalevi Kärkinen, der im dritten Durchgang Schanzenrekord sprang und knapp vor Helmut Recknagel den Sieg davontrug. Der Sprunglauf in Bischofshofen am 8. Januar brachte die Entscheidung. Mit zwei riesigen Sätzen von

98,5 m und 94 m gewann Helmut Recknagel einmal mehr die Vier-Schanzen-Tournee. Sie ist seit Jahren eine der international bestbesetzten Springerkonkurrenzen überhaupt. So sah die Gesamtwertung aus:

1. Helmut Recknagel (DDR), Note 881,7
2. Otto Leodolter (Österreich), Note 874,0
3. Kalevi Kärkinen (Finnland), Note 862,1 und
4. Koba Tsakadse (UdSSR), Note 851,9.

Unsere weiteren DDR-Springer plazierten sich: 12. Oettel, 13. Wirth, 14. Schramm, 17. Kürth, 23. Werner Lesser und 29. Peter Lesser.

Erfolge im Eissport

Der Westberliner Sportpalast war Austragungsort der Europameisterschaften im Eiskunstlauf und Eistanz des Jahres 1961. Der Eiskunstlauf ist in unserer Republik noch im Aufbau begriffen. Eine neue Eislaufgeneration muß über Kindergruppen systematisch aufgebaut werden.
Den Titel holte sich die Holländerin Dijkstra. Sie lief die beste Pflicht und zeigte in der Kür die höchsten und sichersten Sprünge vor der Österreicherin Regine Heitzer. Günstiger schnitt unser Bodo Bockenauer ab. Er erreichte einen guten 8. Platz. Bockenauer ist jung genug, um künftig in der europäischen Spitzenklasse noch weiter vorzudringen. Den Titel im Eiskunstlauf der Männer errang Alain Giletti (Frankreich) vor seinem Landsmann Alain Calmat, der auch schon in der Berliner Werner-Seelenbinder-Halle Proben seines Könnens zeigte.
Die große Überraschung dieser Titelkämpfe gelang jedoch dem Paar Margit Senf/Peter Göbel durch ihren 3. Platz im Paarlauf hinter den beiden westdeutschen Paaren Marika Kilius/H. J. Bäumler und Margret Göbel/F. Ningel. Unsere Läufer konnten sich noch vor anderen favorisierten Paaren in einer gut besetzten Konkurrenz die wertvolle Bronzemedaille erobern.
Wir durften mit den Erfolgen unserer Eiskunstläufer vollauf zufrieden sein. Wenige Wochen später sahen wir mit nicht geringerem Interesse der Weltmeisterschaft im Eishockey entgegen. Sie wurden vom 2. bis 12. März 1961 in Genf und Lausanne unter Beteiligung von 20 Nationen ausgetragen. In Ausscheidungsspielen wurde um die Teilnahme für die Endrundenturniere gekämpft. Die 8 besten Mannschaften gelangten in die Gruppe A. In der Gruppe B spielte man um den 9. bis 14. Platz und in der Gruppe C schließlich um die Plazierungen 15 bis 20. Bereits in dem Ausscheidungsspiel mit Norwegen ließ der Erfolg unserer Mannschaft aufhorchen. So gelang es unseren Jungen in der Gruppe A Einzug zu halten. Im Kampf um die ersten vier Plätze war von vornherein nichts zu holen. Kanada, die UdSSR, die CSSR und Schweden sind auch heute noch Lehrmeister für uns. USA, Finnland und Westdeutschland hießen die übrigen Partner in der A-Gruppe. Die USA wurde in einem dramatischen Spiel mit 6 : 5, nach Drittelergebnissen von 2 : 2, 1 : 3 und 3 : 0 durch unsere Mannschaft bezwungen. Das war eine große Sensation! Der westdeutschen Mannschaft aber nahm man danach durch ein Verbot von seiten ihrer Sportführung die Möglichkeit, gegen unser DDR-Team anzutreten. Dieses Verbot löste unter allen anwesenden Ländervertretungen heftige Proteste aus. Niemand mehr als die Spieler der westdeutschen Eishockey-Mannschaft selbst empfanden diese Maßnahme als sportfeindlich, schmerzlich

XIV. Internationale Friedensfahrt Warschau–Berlin–Prag 1961 mit „Täve" Schur auf der 8. Etappe von Berlin nach Leipzig

und widersinnig. Ohne Sieg beendete Westdeutschlands Mannschaft ihre Spiele abgeschlagen auf dem letzten Platz der Gruppe A.
Nach Beendigung der Spiele in der Gruppe A gab es zwei punktgleiche Mannschaften. Die CSSR und Kanada. Lediglich das bessere Torverhältnis brachte Kanada den Titel. Die CSSR wurde damit aber souverän Europameister. Unsere DDR-Mannschaft holte sich den Fair-Play-Cup für die jeweils fairste Mannschaft. Zu jeder Weltmeisterschaft werden gleichzeitig die besten Spieler ausgezeichnet. Bei den Titelkämpfen 1961 gelang es dem Torhüter Martin (Canada), dem Verteidiger Tregubow (UdSSR) und dem Stürmer Bubnik (CSSR) durch ihre hervorragenden Leistungen, die Auszeichnungen des Internationalen Eishockey-Verbandes entgegenzunehmen.

Hallenhandballweltmeisterschaft

Eine gemeinsame deutsche Mannschaft war bei den Weltmeisterschaften im Hallenhandball der Männer aufgeboten, die vom 1. bis 12. März in verschiedenen Städten Westdeutschlands ausgetragen wurden, um im Kampf um den begehrten Titel ein entscheidendes Wort mitzureden. Seien wir ehrlich, viele von uns hatten ernsthaft gehofft, daß es dieser Mannschaft gelingen könnte, erstmals den Titel zu erringen. Noch nie zuvor war es einer deutschen Mannschaft gelungen, im Hallenhandball Weltmeister zu werden, während im Feldhandball die deutsche Mannschaft scheinbar ein Abonnement auf den Titel besitzt. Bereits bei der Aufstellung der gesamtdeutschen Mannschaft kam es zu

Unstimmigkeiten mit westdeutschen Sportfunktionären. Für sie stand das Prestige über dem Leistungsprinzip. Dieser Mißton und die damit verbundene nervliche Mehrbelastung der Spieler war leider während der gesamten Titelkämpfe zu verspüren. So fehlte dieser gemeinsamen deutschen Mannschaft letzten Endes die notwendige Geschlossenheit. Ihre Aktionen blieben Stückwerk, sie war nicht schlagkräftig genug, um gegen so starke Gegner wie Schweden und Rumänien bestehen zu können. Die Mannschaft Rumäniens entpuppte sich als große Überraschung. Obwohl bereits in vorangegangenen Länderspielen eine enorme Formverbesserung der rumänischen Hallensieben zu erkennen war, dachte doch kaum jemand daran, daß der neue Weltmeister Rumänien heißen könnte. Wenn man so will, galten die Schweden und Dänen, die CSSR und die deutsche Mannschaft als die aussichtsreichsten Titelanwärter. Aber es kam ganz anders. Mit ihrem rein auf Zweckmäßigkeit eingestellten Spiel, der einfachen, aber erfolgreichen Taktik des Ballhaltens und mit unerbittlicher Härte setzten sich die Rumänen auch in dem hochdramatischen Endspiel gegen die CSSR mit 9 : 8 Toren (4 : 4, 7 : 7, 7 : 7) nach zweimaliger Verlängerung durch. Was nützten den Nordländern, den Spielern aus der CSSR und aus der gemeinsamen deutschen Mannschaft die für das Auge schön wirkenden technisch gekonnten Manöver und taktischen Varianten? Wäre ein Schönheitspreis zu vergeben gewesen, hätte sich Rumänien kaum unter den ersten zehn Mannschaften plazieren können. – Aber auch hier entschieden Tore. Noch in der Vorrunde sah es hoffnungsvoll für unsere Mannschaft aus. Aber die Gegner Frankreich und Holland, die dort zu bezwingen waren, sind höchstens als Mittelklasse zu bewerten.

Im Vorrundenspiel gelang der CSSR in Freiburg i. B. noch ein sehr hart umkämpftes 12 : 8-(3 : 3-)Ergebnis gegen Rumänien. Aber hier bereits bekamen die Spieler um den Prager Trojan einen Vorgeschmack auf das Endspiel. Während es da noch gut ging, im alles entscheidenden Endspiel hatten die glücklichen Rumänen ihre Nase vorn.

In der Hauptrunde besiegte unsere Mannschaft Norwegen mit 15 : 8 und Dänemark mit 15 : 13. Gegen Rumänien aber fanden die Spieler einfach keine Einstellung. Rumänien gewann überlegener, als es das Ergebnis von 12 : 9 besagt.

Noch bestand die Chance, wenigstens den dritten Platz zu erringen. Auch Schweden, unser Gegner in dem Spiel um die bronzene Medaille, war in diesen Tagen weit von seiner Bestform entfernt. Selbst dieses Spiel ging mit 14 : 17 verloren, und der vierte Platz war dann doch eine faustdicke Überraschung – wenn man den Heimvorteil in Betracht zieht – eine recht unangenehme!

Jedes Jahr im Mai

Unsere Straßenfahrer haben uns in den letzten Jahren durch große Erfolge bei internationalen Rennen geradezu verwöhnt. Dreimal hintereinander kam der Weltmeister aus unserer Republik. Wir errangen im Straßenmannschaftsfahren der Olympischen Spiele kostbares Silber. So scheint es für viele enttäuschend, daß in der Gesamteinzelwertung der Friedensfahrt 1961 Bernhard Eckstein „nur" Dritter wurde hinter dem hervorragenden Melichow und seinem Mannschaftskameraden Kapitonow, beide Sowjetunion. Daß unsere Mannschaft „nur" 2. wurde nach der Mannschaft der UdSSR, die in diesem Jahr genau so überlegen den Sieg errang, wie es unserer Mannschaft ein Jahr zuvor gelungen war, ging manchem nicht in den Kopf. Warum? Viele Radsportnationen würden sich mit diesem 2. Platz glücklich schätzen.

Die Titelverteidiger im gemischten Zweier-Canadier Lansmanne/Dransart (Frankreich); sie belegten beim Wildwasserrennen auf der Roten Weißeritz bei Dresden den 2. Platz hinter der DDR-Mannschaft Rita Schneider/Egon Zimmermann

Weltmeisterschaften im Kanuslalom und Wildwasserrennen 1961 in Dresden. Die DDR-Sportlerin Ursula Gläser im Gespräch mit den beiden USA-Sportlern Robert Harrigan und John Berry, die ihr Land im Zweier-Canadier vertraten, unter den friedlich nebeneinander wehenden Fahnen beider Staaten

Im Championnat du Monde der Straßenfahrer am 2. September 1961 in Bern wollte es diesmal einfach nicht „rollen". Es war ein überaus schwieriger Kurs. Die Belastung für Loerke, Ampler und Scheibner war zu groß. Sie konnten sich nicht plazieren, bzw. sie schieden bereits vor Beendigung des Rennens aus und fielen schon in den ersten Runden der Mannschaft zur Last. Das Heranfahren der hängenden Fahrer kostet immer wieder Zeit und Kraft. So sehr sich der kampfstarke und kluge Kapitän unserer Mannschaft, Täve Schur, auch mühte, an diesem 2. September in Bern mißlang vieles. Immerhin erreichte Bernhard Eckstein einen 14. Platz, Gustav-Adolf Schur einen 23. Platz bei einer Massenankunft von mehr als 30 zeitgleich gesetzten Fahrern, denen es nicht gelungen war, drei Franzosen, die im ersten Drittel des Rennens schon dem Felde enteilt waren, einzuholen. Von Runde zu Runde vergrößerten sie ihren Vorsprung. Wie uns auf dem Sachsenring ein Doppelerfolg durch Bernhard Eckstein und Täve Schur vergönnt war, so gelang den Franzosen Jourden, Belena und Gestraud in dieser Reihenfolge sogar ein dreifacher Triumph.
Während der Weltmeisterschaften der Bahnfahrer vom 25. bis 30. August 1961 in Zürich hatten unsere Dauerfahrer bei der Auslosung wenig Glück. Sie starteten von den hinteren Plätzen und mußten sich in aufreibenden Kämpfen schwer nach vorn arbeiten. Das zehrte unheimlich an der Kondition, so daß es zu einer Wiederholung des Welttitelgewinns eines deutschen Dauerfahrers nicht kam. Der Holländer van der Meulen mit seinem Profi-Schrittmacher de Graff genoß den Vorzug, als erster abzufahren. Er gab seine führende Position vom Start bis ins Ziel nicht mehr ab. Mit einem zweiten Platz von Wustrow und einem dritten Platz von Stoltze wurden trotzdem zwei sehr gute Plazierungen erreicht, obwohl sie durch die Auslosung als letzte und vorletzte starteten.
Die 12. Internationale DDR-Rundfahrt war gewürzt mit Dramatik und Spannung. Auf jedem dieser 1380 Kilometer wurde erbittert gekämpft. Einmal mehr bewies Gustav-Adolf Schur seine überragende Klasse. Allein fünf von acht möglichen Tagessiegen kamen bei dieser Fahrt auf sein Konto. Er gewann die Gesamteinzelwertung mit mehr als fünf Minuten Vorsprung vor Ampler (SC DHfK). Dritter wurde Wiedemann (SC Wismut). Aber auch unter den einzelnen Klubmannschaften gab es fesselnde Auseinandersetzungen, besonders unter den ersten drei SC DHfK, SC Dynamo I und SC Wismut I, die in dieser Reihenfolge die Plätze belegten.
Für die Radsportfreunde wird auch die Jubiläumsfahrt „Zum 55. Male Rund um Berlin" unvergeßlich bleiben. Fahrer aus mehreren Ländern nahmen an dem Rennen teil. Dieses letzte große Straßenrennen der Radsportsaison 1961 gewann Manfred Weißleder vom SC Wismut vor Kellermann und Grabow recht eindrucksvoll.

Kanu-Weltmeisterschaften 1961

Zwei Weltmeisterschaften hatte im Juli die sozialistische Sportbewegung unserer Republik auszurichten: die Weltmeisterschaften im Kanuslalom auf der Weißeritz im Rabenauer Grund bei Dresden und im Turnierangeln im Dresdner Heinz-Steyer-Stadion. Über die Disziplinen im Angeln berichtet in einem besonderen Beitrag dieses Bandes unser Mitarbeiter Helmut Schulze. Beide Weltmeisterschaften gaben uns besonderen Anlaß zur Freude, wurde doch der Erfolg unserer Sportler von den vorangegangenen Weltmeisterschaften wiederholt.
Mit fünf Titeln zeigte sich die DDR auf der Weißeritz als stärkste Slalomnation der

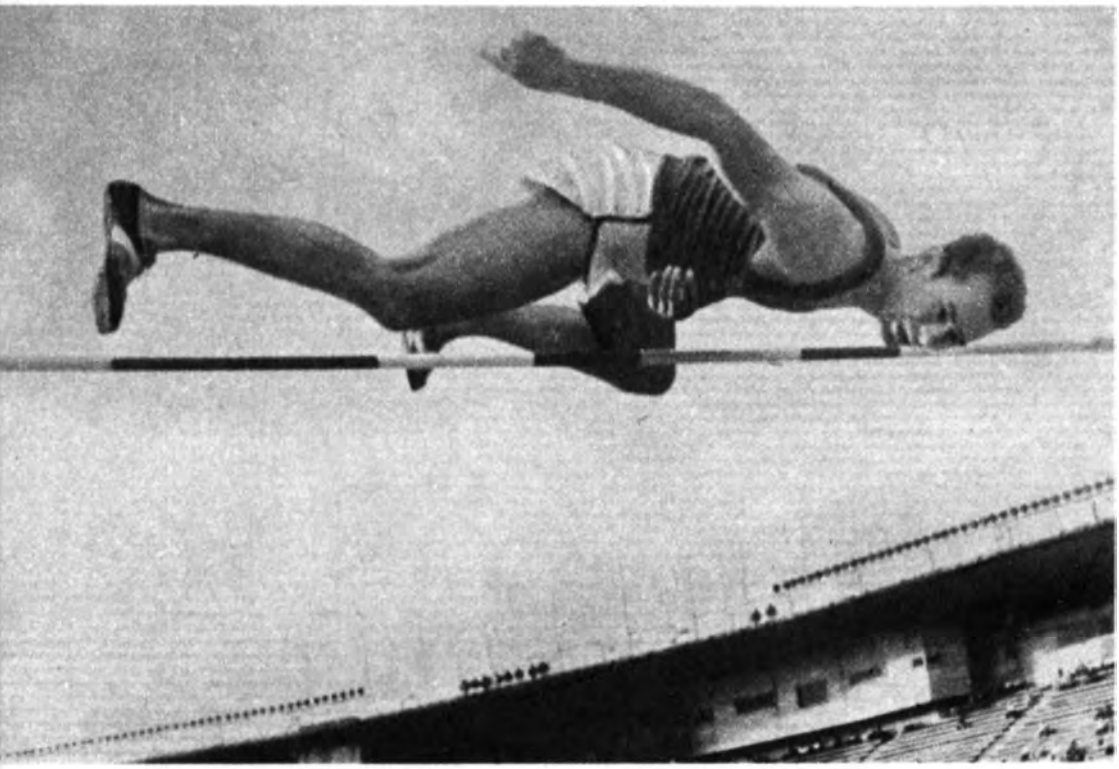
SC Motor Jena siegte am 18. 10. 61 im Wettbewerb der europäischen Pokalsieger auf eigenem Platz 5 : 1 über AFC Swansea Town

Welt. Die restlichen drei Medaillen errangen unsere Sportfreunde aus der CSSR. Unter der tatkräftigen Mithilfe unserer Bevölkerung herrschten geradezu ideale Wettkampfverhältnisse. Noch nie zuvor waren, nach Aussagen von namhaften Experten des Auslandes, so viel Zuschauer an der Straße, noch nie hatten die Weltmeisterschaften im Kanuslalom eine so gute Heimstatt gefunden wie in diesem Jahr im Rabenauer Grund. 12 Länder waren bei der 7. Kanuslalom- und 2. Wildwasserweltmeisterschaft am Start.
Schon der erste Tag der Slalom-Weltmeisterschaft sah unsere Fahrerinnen und Fahrer mit den besten Zeiten in Führung. Aber noch stand der zweite Lauf am Sonntag bevor. Manfred Schubert hatte es am Sonnabend noch auf der sehr tückischen Strecke erwischt. Er kenterte. Im zweiten Lauf am Sonntag setzte er alles auf eine Karte und verdrängte Pospichal CSSR, der in der Endwertung Zweiter wurde vor unserem noch sehr jungen Ingo Kirsch, der sich nur mit sieben Zehntel Sekunde geschlagen geben mußte.
Im C II hatten sich Merkel/Merkel am Samstag an die Spitze gesetzt. In harmonischer Art, die alle Konzentration auf Sicherheit und Schnelligkeit erlaubte, gaben sie diesen Vorsprung nicht mehr ab. Sie holten sich vor den CSSR-Fahrern Valenta/Stach und den Exweltmeistern Friedrich/Kleinert die kostbare Goldmedaille.
Seit Jahren hat unsere Altmeisterin Eva Setzkorn in vielen nationalen und internationalen Vergleichen den Sieg davongetragen, ihre große Klasse nachgewiesen. Pech verfolgte sie immer wieder bei Titelkämpfen. Auch diesmal gelang ihr bei der Weltmeisterschaft kein Sieg im F I der Frauen. Sie kenterte in beiden Durchgängen. So war der Weg für die CSSR-Fahrerin Feberova frei, die sicher und eindeutig die schwie-

rige Strecke, aber auch das übrige Feld beherrschte und eine phantastische Zeit herausfuhr. Unsere Frauen mit Annelies Bauer und Ute Strempel eroberten sich die Plätze 2 und 3.
Im Mixed-C II legten Nickel/Landers eine sehr gute Zeit vor, doch sie reichte nicht aus, um das Ehepaar Novakova/Novak aus der CSSR zu schlagen.
Im F I der Männer hatten wir es bei den vorangegangenen Weltmeisterschaften noch nie vermocht, den Weltmeistertitel zu erobern. Was uns in fünf vorangegangenen Weltmeisterschaften nicht gelang, wurde diesmal gründlich nachgeholt. Eberhard Gläser hieß der Held des Tages. Nicht weniger wurde der junge Roland Hahnebach für seinen 2. Platz gefeiert. Nach dem Dritten, dem CSSR-Fahrer Czerny, kamen bereits wieder auf den 4. und 5. Platz mit Lange und Wängler zwei Fahrer aus unserer Republik. Auch im Mannschafts-C II holten sich die drei Bootsbesatzungen der DDR Rosenhagen/Bergmann, Merkel/Merkel und Friedrich/Kleinert vor der CSSR und der mit ziemlichen Punktabstand als Dritten einkommenden Schweizer Mannschaft den Titel.
Im Mannschafts-C I drehte die CSSR den Spieß um und verdrängte unsere Mannschaft auf den zweiten Platz. Die Schweiz wurde Dritter. Der Abschluß der Kanu-Slalom-Weltmeisterschaft brachte noch einmal einen Sieg, und zwar im F I der Mannschaften. Hier gelang es Hahnebach, Gläser, Wängler vor der tschechoslowakischen und der polnischen Mannschaft erfolgreich zu bleiben.
Drei Tage später traf sich die Weltelite erneut im Rabenauer Grund. Diesmal ging es um die Wildwasser-Titel. Die DDR gewann mit 55 Punkten vor der CSSR mit 20 und Frankreich mit 13 Punkten die Länderwertung. Unsere Fahrer gewannen von 5 möglichen Titeln allein vier. Nur Kostal, einem Fahrer aus der CSSR, gelang es, im Faltboot einen Titel aus unserer Republik zu entführen.

König mit schwindenden Sympathien

Spricht man vom Schach als dem königlichen Spiel, so bezeichnet man den Fußball gemeinhin als den „König" unter den Sportarten. Fußballspiele sind die publikumskräftigsten sportlichen Veranstaltungen in den meisten Ländern unseres Erdballs. Auch in unserer Republik nimmt der Fußball diese Sonderstellung ein. Allerdings hat er unter seinen Anhängern zwischen Rostock und Erfurt nach jahrelangen bitteren Enttäuschungen viele treue Freunde verloren. Die Länderspielbilanz des Sportjahres 1961, in der nicht ein einziger Sieg unserer Nationalmannschaft zu verzeichnen ist, drückt so recht nicht nur das Stagnieren im Fußballsport, sondern sogar einen gewissen Leistungsrückgang aus. Noch in den Jahren 1956/57 durfte man hoffen.
Welche Förderung hat gerade der Fußballsport in unserer Republik erfahren, welche großartigen und großzügigen Möglichkeiten werden allen Sportlern, auch den Fußballern, in unserer Republik geboten! Leider standen die Leistungen nicht im Verhältnis zur Förderung. Viele Fußballfreunde wurden enttäuscht. Diese Unzufriedenheit der Anhänger drückte sich letzten Endes in den rapide sinkenden Besucherzahlen aus. Spiele, die vor Jahren noch von 20 bis 30000 begeisterten Zuschauern besucht worden waren, haben heute längst nicht mehr die Zugkraft, und 5 bis 6000 Zuschauer säumen die Ränge. Sportarten, die von manch einem Oberligaspieler unserer Fußballer über die Schulter angesehen werden, haben sich entwickelt, konnten im internationalen Maßstab zur Weltspitze aufschließen oder selbst die Spitze übernehmen. Es wird oft gefragt, worin das Grundübel liegt. Es wären viele Gründe anzuführen: mangelhafte



Das ist ein Weltrekordsprung: Valeri Brumel, UdSSR, übersprang 2,24 m im Hochsprung

athletische Durchbildung zum Beispiel. Aber eines der hervorstechendsten Merkmale, die sich immer wieder zeigen, ist die Unterschätzung der leichtathletischen Grundausbildung unserer Fußballer. Wenn man leichtathletische Wettkämpfe beispielsweise zwischen den Fußballern und den Handballern unserer DDR-Oberliga-Vertretungen durchführen würde, so bekäme man ein recht anschauliches Bild davon, woran es unter anderem noch fehlt. Wie wäre es mit einem derartigen Vergleich? Er könnte zumindest nicht schaden!

Die Leichtathleten vor den Europameisterschaften

In der Leichtathletik hatten wir eine stete Aufwärtsentwicklung zu verzeichnen, die im Sportjahr 1961 keine weitere Steigerung erfuhr. Es ist ein kleiner Rückgang gegenüber dem olympischen Jahr 1960 zu verspüren. Trotzdem ist bei unseren Leichtathleten kein Grund zur Beunruhigung gegeben. Eine Reihe hoffnungsvoller Talente braucht Zeit, um nach vorn zu stoßen. Die Erfolge der Leichtathleten bei den Olympischen Spielen in Rom haben uns etwas verwöhnt. Das Jahr 1962, das uns die Europameisterschaften bringt, wird der Maßstab sein, ob die „Theorie des Zwischenjahres" zwischen zwei großen internationalen Titelkämpfen ein Jahr der Sammlung neuer Kräfte und des Entdeckens neuer Talente gewesen ist, oder ob man vom Ruhm olympischer Tage gezehrt hat. Herausragendes Ergebnis des Jahres 1961 in unserer Republik war der Europarekord

Manfred Preußger, Leipzig, stellte am 14. 10. 61 mit 4,70 m im Stabhochsprung einen neuen Europarekord auf

des Leipziger Diplomsportlehrers Manfred Preußger, der am 14. Oktober mit 4,70 m die neue Europarekordmarke im Stabhochsprung festlegte. Diese Leistung brachte ihn in „amerikanische" Höhen. Fast zur gleichen Zeit übersprang der Amerikaner George Davis 4,83 m.

Auch die gute Leistung von Renate Garisch, die sich mit 17,18 m als zweitbeste Kugelstoßerin der Welt in der ewigen Weltbestenliste eintrug und überhaupt die zweite Frau war, die die 17-Meter-Marke übertraf, läßt hoffen.

In der traditionellen Umfrage der Sportjournalisten der ganzen Welt wurde fast einstimmig Valeri Brumel zum „Sportler des Jahres" gewählt. Nach den „traumhaften" 2,24 m, die er am 31. 8. 1961 in Sofia sprang, schwelgte die internationale Fachpresse in Superlativen. Vor 10 Jahren noch wagte man von dieser Höhe nicht einmal zu träumen. Gleich zweimal verbesserte Olympiasieger Ralph Boston seinen Weltrekord im Weitsprung, der jetzt bei 8,28 m steht.

Neue Weltbestzeit gab es auch im 3000 m Hindernislauf durch den polnischen Athleten Zdislaw Krzyszkowiak mit 3 : 30,4. Auch die sowjetischen Frauen ließen mit ihren hervorragenden Leistungen aufhorchen. So entthronte die sowjetische Weitspringerin Schtschelkanova mit der neuen Rekordweite von 6,48 m den bisherigen Weltrekord unserer Hildrun Claus.

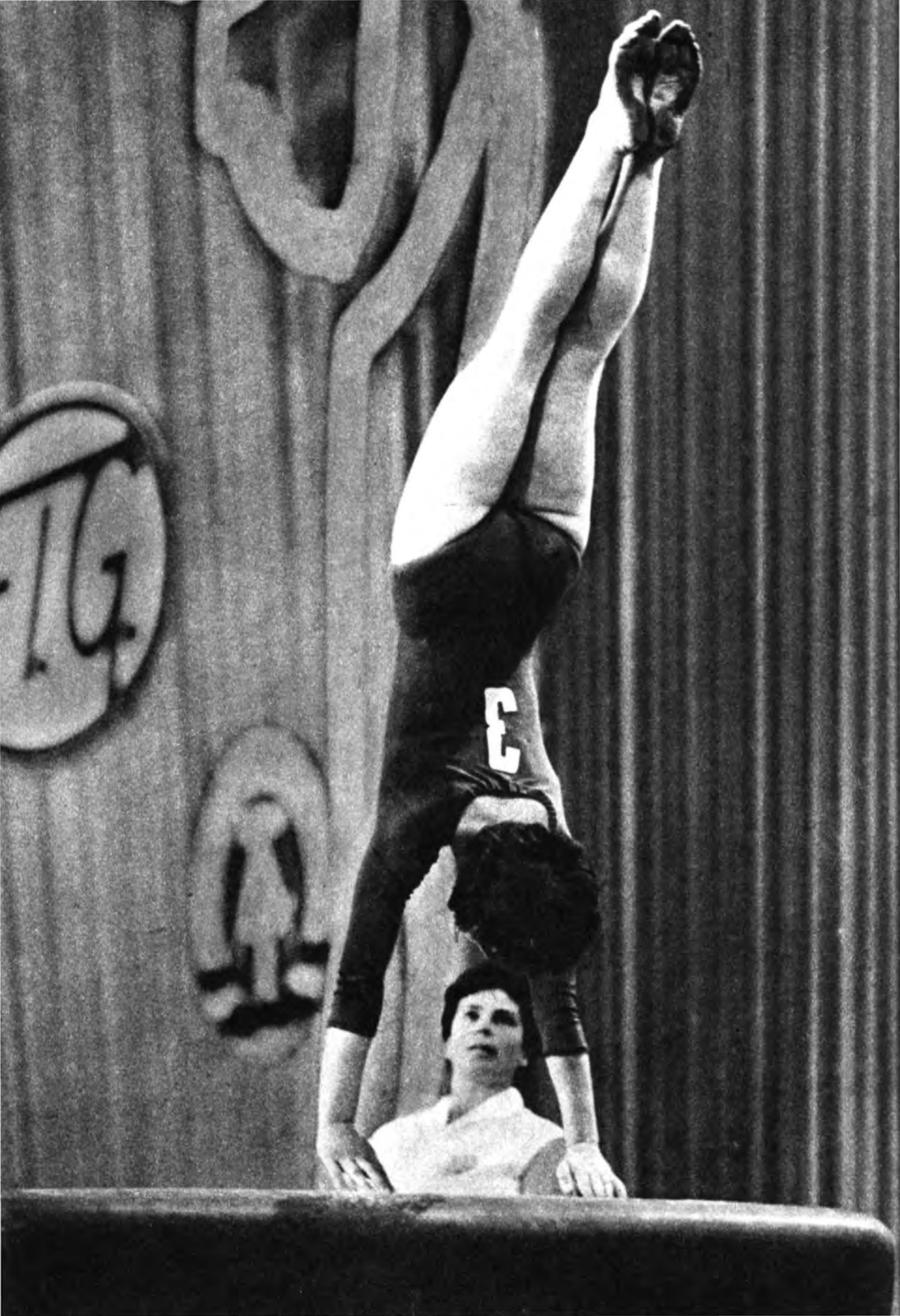
Tamara Press rückte mit 58,98 m sehr nahe an die 60-Meter-Marke im Diskuswerfen heran, und ihre Schwester Irina erreichte die phantastische Punktzahl von 5137 im Fünfkampf der Damen.

Bravo, Ute Starke

Sie ist eine sehr sympathische junge Sportlerin, immer bescheiden, voller Trainingseifer und Tatendrang. Sie belohnte ihre Trainerin Ellen Berger und die vielen, vielen begeisterten Sportanhänger unserer Republik mit hervorragenden Leistungen. Hinter dieser Leistung, scheinbar mühelos geturnt, steckt eisernes und beharrliches Training. Unter der Anleitung der gestrengen Trainerinnen und Trainer hat sich diese junge Lok-Sportlerin aus Leipzig von 1951 bis heute zu einer Turnerin entwickelt, die in der Weltspitze ein Wörtchen mitredet. Ute ist 22 Jahre jung, das Ziel ihrer Wünsche heißt Tokio, die nächsten Olympischen Spiele. Wenn sie in ihrem Eifer nicht nachläßt, dürfte sie zu einer der ernsthaftesten Medaillenanwärterinnen zählen. Ihren ersten wirklich großen Erfolg erstritt sie am 4. Juni 1961 in der ausverkauften Messehalle in Leipzig, als sie im Pferdsprung den Titel einer Europameisterin errang. Bei der gleichen Veranstaltung, dem Turnen um den Europapokal, einem Kür-4-Kampf der Frauen, das in Leipzig ausgetragen wurde, erreichte unsere bewährte Ingrid Foest, punktgleich mit der CSSR-Sportlerin Čáslavska einen hervorragenden dritten Platz. Nur die unvergleichlichen sowjetischen Turnerinnen Latynina und Astachowa konnten sich noch vor ihr plazieren. Eine nicht geringe Überraschung gab es bei den Deutschen Meisterschaften unserer Turner und Turnerinnen in Eisenach, als die sechzehnjährige Birgit Radochla die Meisterwürde davontrug. Ute Starke war am Schwebebalken nach einer Verletzung beim Barrenturnen ein arger Patzer passiert. Er kostete den Titelgewinn. Mit der jugendlichen Birgit, die von der Kinder- und Jugendsportschule Forst kam und nun für den SC Dynamo Berlin startet, mit der ebenfalls noch jungen Karin Mannewitz und vielen talentierten Nachwuchskräften hat sich eine hoffnungsvolle Streitmacht entwickelt, die unsere Chancen für die kommenden Olympischen Spiele und die nächsten internationalen Vergleiche im Turnen der Frauen steigen läßt.

Ein Sportjahr ging zu Ende. Viele Wettkämpfe wurden in diesem Rückblick nicht erwähnt, wohl aber die wichtigsten Ereignisse. Hoffen wir, daß das Sportjahr 1962 für unsere sozialistische Sportbewegung erfolgreich verläuft und den Sportanhängern unserer Republik Grund zu Freude und Beifall beschert.

Im 3. Europapokal-Wettbewerb der Turnerinnen im Juni 1961 in Leipzig wurde Ute Starke (DDR) Europameisterin im Pferdsprung



Dr. ERNST LABOOR

DAS GEBOT DER STUNDE

Oft wird gefragt, ob die Einführung der allgemeinen Wehrpflicht in der DDR mit dem Kampf um die Abrüstung in Deutschland, was gleichbedeutend ist mit dem Kampf um die militärische Neutralität Deutschlands, ob die Stärkung nicht nur der ökonomischen und politischen Kraft, sondern auch der militärischen Macht der DDR mit dem Kampf um die friedliche Koexistenz in Deutschland vereinbar seien. Eine gründliche Beschäftigung mit dem Problem offenbart, daß diese scheinbar einander ausschließenden Erscheinungen untrennbar zusammengehören. Ohne die größtmögliche allseitige, also auch militärische Stärkung der DDR sind die friedliche Koexistenz des Sozialismus in der DDR mit dem Kapitalismus in Westdeutschland und die Wiedervereinigung Deutschlands undenkbar.

Gegenwärtig existieren in Deutschland zwei Staaten, die sich in jeder Beziehung feindlich gegenüberstehen. Im westdeutschen Staat herrschen jene reaktionären, dem Volke

Zum 5. Jahrestag der Nationalen Volksarmee beglückwünschen Schüler der 10. Polytechnischen Oberschule Strausberg den Minister für Nationale Verteidigung, Armeegeneral Heinz Hoffmann, und seinen Stellvertreter, Admiral Waldemar Verner

zutiefst feindlichen Kräfte des Monopolkapitals, die unsere Nation schon zweimal für ihre Profit-, Raub- und Eroberungsinteressen in einen Weltkrieg und in die nationale Katastrophe gestürzt haben. Dort dominieren wieder Menschenverachtung, Ausbeutung, klerikales Dunkelmännertum, Geld- und Eroberungsgier und Militarismus. Alles, was die herrschenden Klassen der Vergangenheit an Rückständigem, Barbarischem und Unmenschlichem, an Dummheit und Borniertheit gegen das eigene Volk und gegen andere Völker hervorgebracht haben, wird aus der reaktionären Konserve geholt und wiederbelebt.

Nachdem die deutschen Imperialisten unser Volk in die verheerendste Katastrophe seiner Geschichte gestürzt und seine nationale Existenz aufs Spiel gesetzt hatten, bangten sie mit Recht um ihre verruchte Herrschaft; denn noch nie hatte eine herrschende Klasse dem eigenen Volk solche furchtbaren Leiden zugefügt wie die deutschen Imperialisten und Militaristen unserem Volke. Die Herren der Rüstungsmonopole und ihre faschistischen und militaristischen Büttel fürchteten die Auseinandersetzung mit den demokratischen und friedliebenden Kräften in einem einigen Deutschland. Deshalb begaben sie sich unter die Fittiche des USA-Imperialismus. Sie sprengten in einem verbrecherischen Komplott mit ihm die Einheit der deutschen Nation, sie rissen Westdeutschland vom deutschen Nationalverband los und unterwarfen es dem USA-Imperialismus. Ihre Politik ist eine endlose Kette nationalen Verrats. Nachdem sie im Westzonenstaat ihre ökonomische und politische Macht restauriert hatten, beschritten sie den Weg der Remilitarisierung und der Kriegsvorbereitung. Mit seiner Eingliederung in den aggressiven NATO-Pakt lieferten sie Westdeutschland einer amerikanischen Besetzung bis zum Jahre 2005 aus. Das zementierte die Spaltung Deutschlands, löste ernste Gefahren für den Frieden in Europa aus und mußte zwangsläufig die DDR zu entsprechenden Schutzmaßnahmen veranlassen. Um der Bedrohung durch die NATO wirkungsvoll entgegentreten zu können, schlossen sich die europäischen sozialistischen Staaten im Warschauer Vertrag zu einem Verteidigungsbündnis zusammen.

Die Entwicklung in der DDR vollzog sich in ganz anderen Bahnen als in Westdeutschland. Was die vereinten deutschen, amerikanischen, englischen und französischen Imperialisten im Bunde mit rechten Führern der SPD dort zu verhindern vermochten, wurde hier beglückende Wirklichkeit. In der Überwindung der Spaltung der Arbeiterklasse wuchs die Kraft, die fähig ist, alle an der Demokratie und am Frieden interessierten Kräfte des Volkes im Kampf gegen die Verderber der Nation zu einen. Diese vereinten Kräfte des Friedens und der Demokratie rechneten mit den Schuldigen am Unglück unseres Volkes ein für allemal ab. Faschismus, Militarismus und Imperialismus wurden gründlich ausgerottet und eine stabile demokratische Ordnung errichtet. Als die Bedingungen dafür herangereift waren, begannen die in der Nationalen Front des demokratischen Deutschlands vereinten Patrioten unter der Führung der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands in der Deutschen Demokratischen Republik den Sozialismus aufzubauen. Das Ergebnis des entbehrungsreichen Schaffens der Arbeiterklasse und aller demokratischen Kräfte ist die sozialistische Deutsche Demokratische Republik, das Vorbild der ganzen Nation. Hier sind Imperialismus und Militarismus für immer überwunden. Die Ausbeutung des Menschen gehört der Vergangenheit an. Hier regiert das Volk – Kommunisten und Nichtkommunisten, Christen und Atheisten – vereint in der Nationalen Front des demokratischen Deutschlands und im Block der demokratischen Parteien. Alles, was unser Volk an Gutem, Schönem und Fortschrittlichem hervor-

Auf der Westseite des Brandenburger Tores stehen unsere Kampfgruppen auf Wacht

gebracht hat, findet hier eine würdige Heimstatt. Der Kampf der Besten unseres Volkes gegen Militarismus und Reaktion, das Vermächtnis der großen Dichter und Denker unseres Volkes erleben hier Erfüllung und Fortführung. In unserer Deutschen Demokratischen Republik wird der Sozialismus zum Siege geführt. Wir gehen an der Seite der Sowjetunion mit den anderen sozialistischen Staaten den Weg in eine lichte Zukunft. Unsere Republik fühlt sich eng verbunden mit den vielen westdeutschen Bürgern, die tapfer und unter großen persönlichen Opfern den Kampf um Frieden, Demokratie, Humanismus und Sozialismus in der noch vom Imperialismus beherrschten Bundesrepublik führen.

Die erfolgreiche Entwicklung der Deutschen Demokratischen Republik ist ein Glück für die ganze Nation. Sie ist es nicht nur, weil sie das Vorbild eines wiedervereinigten Deutschlands in der Zukunft darstellt, sondern weil sie in der Gegenwart den deutschen Imperialismus und Militarismus mit Erfolg daran hindert, Deutschland und damit die Welt in einen neuen Krieg zu stürzen, der als Kernwaffenkrieg die furchtbarsten Folgen haben müßte.

Mit der Borniertheit einer untergehenden Klasse hassen die westdeutschen Imperialisten die DDR. Sie träumen von ihrer Vernichtung. Die Bonner Ultras haben nie die Ergebnisse des verbrecherisch von ihresgleichen und von ihnen selbst entfesselten zweiten Weltkrieges anerkannt. Der Revanchismus ist bei ihnen zur Staatspolitik erhoben. Den ersten Schritt der Revanche sahen und sehen sie in der Eroberung und Einverleibung der DDR. Sie hofften, ganz Deutschland wieder in die Hand zu bekommen. Zu diesem Zweck betreiben sie eine maßlose Rüstung und unterwerfen das gesamte Leben in der Bundesrepublik der Kriegsvorbereitung. In ihrer Unfähigkeit, das wirkliche Verhältnis

der Kräfte in der Welt richtig einschätzen zu können, glaubten sie, mit dem NATO-Bündnis eine dem sozialistischen Weltsystem überlegene Kraft gefunden zu haben, die in der Lage sei, die Solidarität der sozialistischen Staaten zu paralysieren, die Unterjochung der DDR zu gewährleisten und die weiterreichenden Revanchepläne des deutschen Imperialismus zu verwirklichen. Sie haben die Zeichen unserer Zeit nicht begriffen. Nichts reicht ihnen mehr aus, auch kein noch so ausgeklügeltes Bündnissystem, um auch nur irgendeine der Errungenschaften des Sozialismus in der Welt rückgängig machen zu können. Daß ihre Pläne irreal sind, weil sie sich gegen die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten unserer Epoche, gegen das unaufhaltsame Voranschreiten des Sozialismus, richten, macht die Bonner Militaristen nicht etwa weniger gefährlich. Gerade das Gegenteil ist der Fall.

Als der V. Parteitag der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands im Juli 1958 beschloß, den Sozialismus in der DDR zum Siege zu führen, da begriffen sie, daß eine Entscheidung gegen sie heranreifte. Sie wollten ihr zuvorkommen und den Sozialismus in der DDR erwürgen. Auf breiter Front eröffneten sie einen massierten Angriff gegen die DDR. Sie versuchten, unsere Wirtschaft zu untergraben. Lieferungen, von denen unsere Industrie abhängig war, wurden sabotiert. 1960 strebten die Bonner Ultras danach, den gesamten Handel mit der DDR lahmzulegen. Sie bemühten sich, einen internationalen Boykott gegen die DDR zu organisieren. Große Anstrengungen unternahmen die Feinde der ganzen Nation, uns durch die Abwerbung von Arbeitskräften zu schaden. Brandstiftungen (Schlachthof Berlin, Humboldt-Universität Berlin, Scheunen und andere Objekte vieler LPGen usw.) häuften sich. Der ökonomische Gesamtschaden, den uns diese Feinde zugefügt haben, wird mit 30 Milliarden DM beziffert.

Die politische Diversion nahm bis dahin nicht gekannte Ausmaße an. Eine Flut der Hetze und der Lüge ergoß sich über die DDR. Die Ultras hofften, bis zum Herbst 1961 eine so gründliche Zerstörungsarbeit geleistet zu haben, daß es ihnen gelingen würde, ihr teuflisches Werk mit dem Einmarsch der Bundeswehr krönen zu können. Die Rechnung der deutschen Imperialisten ging wieder einmal nicht auf. Die Pläne des militärischen Überfalls auf die DDR wurden bekannt. An den kraftvollen Sicherungsmaßnahmen der DDR am 13. August 1961 scheiterte die Bonner Politik, ganz Deutschland in die NATO zu pressen. Schlagartig wurde das wirkliche Kräfteverhältnis in Deutschland sichtbar. Der Arm der deutschen Imperialisten ist kürzer geworden. Ihre Kraft reicht nicht aus, um den Sozialismus in der DDR zu vernichten. Wie in dem historischen Dokument des Nationalrates der Nationalen Front des demokratischen Deutschlands „Die geschichtliche Aufgabe der Deutschen Demokratischen Republik und die Zukunft Deutschlands" festgestellt wird, mußten sie zur Kenntnis nehmen: „Es gibt keine Kraft in der Welt, die imstande wäre, die fest im sozialistischen Lager stehende Deutsche Demokratische Republik aus den Angeln zu heben."

Die Politik der Bonner Ultras ist also bankrott. Durch einen Krieg kann die deutsche Frage nicht gelöst werden. Ein Atomkrieg würde die deutsche Nation vernichten. Folglich muß ein Weg gefunden werden, der die deutsche Frage im Interesse der deutschen Nation löst. Wie soll es in Deutschland weitergehen? Soll etwa die Spaltung und die Feindschaft der beiden deutschen Staaten ewigen Bestand haben? Das darf nicht sein, soll sich unsere Nation friedlich weiterentwickeln. Also muß sich in einem der beiden Staaten etwas ändern. Wo aber soll sich etwas ändern, und was soll sich ändern? Soll die DDR vielleicht die Politik des Friedens, der Verständigung, des Humanismus, des Aufbaus des Sozialismus aufgeben und zu Ausbeutung, Menschenverachtung und Kriegsvorbereitung zurückkehren? Das hieße die Lebensinteressen der Nation verraten. Also muß sich in Westdeutschland etwas ändern. Das Dringendste ist, daß der westdeutsche Staat auf jegliche Kriegsvorbereitung verzichtet. Revanchismus und Militarismus müssen in Westdeutschland überwunden werden. Dann ist der Weg frei, daß sich die beiden deutschen Staaten zum Wohle unserer Nation über alle ungelösten Fragen in Deutschland verständigen.

Die bitteren Erfahrungen, die unser Volk mit den Monopolherren und Militaristen gemacht hat, lehren, daß eine solche Politik des Friedens und der Verständigung in Westdeutschland nur durchgesetzt werden kann, wenn die Monopolbourgeoisie von der Macht verdrängt wird. Sie, die in vielen Jahrzehnten ihrer Herrschaft unserer Nation nur Not, Elend, Zerstörung und Tod gebracht hat, muß samt ihrem militaristischen und faschistischen Anhang zum Abtreten gezwungen werden, sollen Frieden und Glück ständige Gefährten unseres Volkes sein. Wer aber kann die Todfeinde der Nation, die noch über Westdeutschland herrschen, zum Abtreten zwingen? Das müssen die friedliebenden Bürger Westdeutschlands zuwege bringen, die Arbeiter, Bauern, Intellektuellen, die Angehörigen der Mittelschichten und die patriotisch gesinnten Kräfte des Bürgertums. Wenn sie die Kraft gefunden haben, alles Hemmende und Trennende zu überwinden und wenn sich vor allem die Arbeiterbewegung vom Einfluß der Knörringen, Erler, Deist und Brandt, die die Politik der Ultras durchführen, befreit hat, dann wird die letzte Stunde für die Ostlandreiter, für die wieder zu Rang gekommenen blutbefleckten Nazis, für Revanchisten und Militaristen geschlagen haben.

Das wird um so eher geschehen, je offensichtlicher die antinationale Politik der Bonner

Ultras scheitert, das heißt, je offensichtlicher der Sozialismus in der Deutschen Demokratischen Republik zur bestimmenden Kraft der Entwicklung in Deutschland wird. „Die friedliche und glückliche Entwicklung des deutschen Volkes", so heißt es in dem Dokument des Nationalrates der Nationalen Front, „hängt jetzt nicht nur von dem demokratischen Kampf der westdeutschen Friedenskräfte, sondern in entscheidendem Maße von der wirtschaftlichen und politischen Stärke der Deutschen Demokratischen Republik ab, von dem Sieg des Sozialismus in der Deutschen Demokratischen Republik."
Wenn es aber so ist, daß Glück und Frieden unseres Volkes so eng mit dem Schicksal des Sozialismus in der DDR verknüpft sind, dann erscheinen alle Maßnahmen zur Stärkung der DDR in neuem Lichte, erhalten hohe nationale Bedeutung. Das trifft sowohl auf das Produktionsaufgebot zur Stärkung der ökonomischen Grundlagen der DDR als auch auf die Maßnahmen zur militärischen Stärkung der DDR, also auch auf die Einführung der allgemeinen Wehrpflicht zu.
Der 13. August 1961 hat offensichtlich gemacht, daß die Bonner Politik der sogenannten Stärke ein Fiasko erlebt hat. Aber die Herren der Rüstungsmonopole und der Hochfinanz, jene 7000 Millionäre und ihr Anhang haben ihr Ziel der Eroberung der DDR nicht aufgegeben. Sie treiben die Rüstungen noch weiter, plündern dafür die Bevölkerung Westdeutschlands noch schamloser aus und streben nach militärischer Übermacht, die sie sich irrtümlich aus dem Besitz von Kernwaffen erhoffen. Durch die Verlängerung der Wehrpflicht und die Einberufung neuer Rekruten hat die aggressive westdeutsche Militärmacht im Jahre 1962 420000 Mann unter Waffen stehen. Mit dieser Anzahl Soldaten sind die NATO-Pläne für 1963 bereits heute erreicht. Aber das genügt den Hitlergeneralen schon nicht mehr. In der „Deutschen Soldatenzeitung" fordern sie bereits 570000 Mann als vorläufige „Friedensstärke". Sie bezeichnen das gleichzeitig als die untere Grenze des Notwendigen. Zum Unterhalt und zur Ausrüstung dieses Instruments der Aggression wird allein im Jahre 1962 aus den Werktätigen Westdeutschlands die horrende Summe von 16 Milliarden Mark herausgepreßt.
Diese Bonner Armee ist unter dem Kommando von Kriegsverbrecher-Generalen ein Werkzeug in den Händen der Feinde der Nation gegen die Interessen der Nation. In ihren Reihen wird der Soldat zum willfährigen Büttel des Militarismus gedrillt. Er dient einer unehrenhaften Sache und trägt die Waffen gegen seine eigenen Interessen. Mit einer Flut antikommunistischer Hetze werden die Soldaten zum Krieg gegen die DDR und gegen alle sozialistischen Staaten reif gemacht.
Von einem Staat, der sich ein solches zur Aggression gedrilltes Instrument schafft, gehen ernste Gefahren für den Frieden aus. Wir müssen nach wie vor auf der Hut sein und das Pulver trocken halten. Die DDR ist gezwungen, wie der Vorsitzende des Staatsrates, Walter Ulbricht, erklärte, „solche Maßnahmen durchzuführen, daß irgendwelche Verrückte im Westen sich von vornherein jeden Gedanken an eine Aggression aus dem Kopf schlagen". Diese Worte des hervorragenden Repräsentanten unseres Staates kennzeichnen präzise die Rolle, die die DDR im Leben unseres Volkes einnimmt: Je stärker die DDR, um so sicherer der Friede in Deutschland. Aus diesem Grunde wurde die allgemeine Wehrpflicht von der Volkskammer beschlossen. Das Gesetz über die allgemeine Wehrpflicht geht davon aus, daß die Verteidigung des ersten Arbeiter-und-Bauern-Staates in der Geschichte Deutschlands eine nationale Aufgabe und Pflicht der deutschen Arbeiterklasse und aller patriotischen Kräfte unseres Volkes ist. Die Mehrheit unserer Jugend hat in der Zeit nach dem 13. August 1961 bewiesen, daß sie das

Der Präsident des Nationalrats der Nationalen Front, Professor Dr. Correns, eröffnete die 11. Tagung des Nationalrats, die den Beratungen über das Dokument „Die geschichtliche Aufgabe der Deutschen Demokratischen Republik und die Zukunft Deutschlands" diente

begriffen hat. Hunderttausende erklärten sich nach dem Aufruf der Freien Deutschen Jugend „Das Vaterland ruft – schützt die sozialistische Republik" bereit, freiwillig die Reihen unserer Nationalen Volksarmee zu stärken. In der Nationalen Volksarmee Dienst zu tun, ist eine Sache höchster Ehre. Es geht dabei um den Schutz des Sozialismus in der DDR und damit um den Schutz des Glücks und des Lebens der ganzen Nation. Unter dem Kommando treuer Söhne unserer Nation, kampferprobter Antifaschisten und Gegner des Militarismus absolvieren die Jugendlichen unserer Republik eine Schule der politisch-militärischen Ausbildung und Erziehung, die sie befähigt, jederzeit als Soldat des Volkes zur Verteidigung des sozialistischen Vaterlands anzutreten. Die den jungen Menschen anerzogenen sozialistischen Soldatentugenden wie Mut, Kühnheit, Treue, Kameradschaft, Disziplin und Opferbereitschaft, Beharrlichkeit und Schöpferkraft werden sich auch auf ihr künftiges Schaffen für den Sozialismus positiv auswirken. Die allgemeine Wehrpflicht ermöglicht es uns, die Verteidigungsbereitschaft der Nationalen Volksarmee wesentlich zu erhöhen. Das System der allgemeinen Wehrpflicht, das weiterhin mit dem System des freiwilligen Dienstes verbunden bleibt, gewährleistet die kontinuierliche Auffüllung des Bestandes der Nationalen Volksarmee mit Kadern in einer Zusammensetzung, wie sie die immer komplizierter werdende Kampftechnik erfordert. Der Vorzug der allgemeinen Wehrpflicht besteht auch darin, daß nunmehr alle Militärdienstfähigen als Reservisten der Nationalen Volksarmee eine umfassende militärische Ausbildung erhalten können. Das hat seine besondere Bedeutung, da es nicht in jedem Falle möglich sein wird, alle Wehrpflichtigen zur Ableistung des Grundwehrdienstes einzuberufen. Der Minister für Nationale Verteidigung der DDR, Armee-

general Heinz Hoffmann, hob in seiner Rede vor der Volkskammer zur Begründung des Gesetzes über die allgemeine Wehrpflicht hervor: „Unsere Verteidigungsmaßnahmen bedrohen niemanden. Sie haben eine große erzieherische Bedeutung für all jene, die noch immer die Illusion hegen, den Triumph des Sozialismus in Deutschland mit Waffengewalt verhindern zu können. Sie sind zuverlässige Garantien, um Freiheit, Demokratie und Sozialismus in ganz Deutschland ohne Krieg, durch den friedlichen Wettbewerb der zwei Gesellschaftssysteme zum Sieg zu führen." Mit diesen Worten ist die Bedeutung der militärischen Maßnahmen der DDR für Frieden und Nation umrissen. Sie stellen ein Glied des umfassenden Kampfes der DDR für die Durchsetzung der friedlichen Koexistenz der beiden gesellschaftlichen Systeme in Deutschland und die schließliche Wiedervereinigung Deutschlands dar. Solche Maßnahmen sind notwendig und werden von der DDR mit aller Konsequenz durchgeführt werden, solange die Ultras über Westdeutschland herrschen und die Regierung der westdeutschen Bundesrepublik nicht endgültig auf die Politik des heißen und des kalten Krieges verzichtet.

Die Politik der DDR geht davon aus, daß in der Zeit des Übergangs vom Kapitalismus zum Sozialismus in der Welt und auch in Deutschland Staaten verschiedener Gesellschaftsordnung wohl oder übel friedlich nebeneinander existieren müssen, sollen nicht große Teile der Menschheit in einem thermonuklearen Krieg der Vernichtung anheimfallen. Die DDR ist der Auffassung, daß für die wahrscheinlich längere Zeit des Nebeneinanderbestehens der beiden Gesellschaftsordnungen in Deutschland dieses friedliche Nebeneinander durchaus möglich ist. Die friedliche Koexistenz erfordert, daß die beiden deutschen Staaten normale wirtschaftliche, kulturelle und auch politische Beziehungen untereinander pflegen, daß sie auf den verschiedensten Gebieten zusammenarbeiten und auf der Basis der Gegenseitigkeit und völligen Gleichberechtigung ihre Rechte und vernünftigen Interessen achten.

Dieses Ziel, die Beziehungen der beiden deutschen Staaten auf die Basis der friedlichen Koexistenz zu stellen, verfolgt die DDR seit langem. Am 6. Juli 1961 beschloß die Volkskammer der DDR den Deutschen Friedensplan, der die Mitwirkung beider deutscher

In der 21. Sitzung der Volkskammer der DDR begründete der Minister für Nationale Verteidigung, Armeegeneral Heinz Hoffmann, das Gesetz über die allgemeine Wehrpflicht

Staaten am Zustandekommen des deutschen Friedensvertrags und ein Abkommen des guten Willens zwischen beiden deutschen Staaten vorsieht. Der Grundgedanke dabei ist, aus Deutschland alles zu verbannen, was zum Kriege führen kann. Dazu gehören: Verzicht auf Atomrüstung, Vereinbarungen über die Begrenzung der Truppen, Vereinbarungen über die vollständige Abrüstung beider deutscher Staaten, das heißt die militärische Neutralität Deutschlands, Verzicht auf jede Revanche- und Kriegspropaganda usw. Ein auf diese Weise von der Kriegsgefahr befreites Deutschland sollte sich nach Abschluß des deutschen Friedensvertrags in einer Konföderation zusammenfinden, die den Rahmen für den friedlichen Wettbewerb des Sozialismus mit dem Kapitalismus um die beste Erfüllung der Bedürfnisse der Menschen darstellen könnte. Die Konföderation würde die Zeit überbrücken, die bis zur Wiedervereinigung Deutschlands in Frieden, Demokratie und Sozialismus notwendig ist. Am 30. November 1961 schlug die Regierung der DDR der Bonner Regierung vor, zunächst wenigstens ein Minimum an Maßnahmen zur Sicherung des Friedens und der Entwicklung normaler Beziehungen zu vereinbaren, zu denen ein Rüstungsstop und der Verzicht auf Kernwaffen gehören. Zum Zeichen des guten Willens hält die DDR auch nach der Einführung der allgemeinen Wehrpflicht an ihrer Vorleistung im Sinne der Abrüstung fest und beläßt die Stärke der Nationalen Volksarmee bei 90000 Mann. Ende März 1962 nahm der Nationalrat der Nationalen Front des demokratischen Deutschlands das historische Dokument „Die geschichtliche Aufgabe der Deutschen Demokratischen Republik und die Zukunft Deutschlands" an. Es enthält das ganze Programm des Kampfes unserer Nation um die Lösung seiner Lebensfrage, das Programm der Erkämpfung der friedlichen Koexistenz der beiden deutschen Staaten in der Form der Konföderation und schließlich der Wiedervereinigung, zu der sich die sozialistische Deutsche Demokratische Republik und das durch die Kraft des Volkes von der Herrschaft der deutschen und ausländischen Monopole befreite antifaschistisch-demokratische Westdeutschland die Hand reichen werden.

Der Weg, den die Nationale Front des demokratischen Deutschlands weist, ist kampferfüllt. Aber für diese Perspektive der friedlichen Lösung unserer Lebensfrage lohnt sich der ganze Einsatz. Einen anderen Weg gibt es nicht. Deshalb betont das nationale Grundsatzprogramm: „Der Abschluß des Friedensvertrages mit der Regelung der Westberlinfrage und die Bildung einer Konföderation der beiden deutschen Staaten – das ist der sichere und schmerzlosere Weg zur Lösung der nationalen Frage des deutschen Volkes."

Die Geschichte hat der Deutschen Demokratischen Republik den Auftrag erteilt, darüber zu wachen, daß niemals wieder von deutschem Boden ein Krieg ausgeht. Dieser Auftrag wird erfüllt werden. Das ist das Gebot der Stunde.

Prof. Dr. med. G. MERREM

Hirngeschwülste und ihre Feststellung durch den Neurochirurgen

Der Arzt, insbesondere der wissenschaftlich tätige Mediziner, wird immer in Verlegenheit gebracht, wenn er sich über bestimmte Gebiete der medizinischen Forschung populärwissenschaftlich äußern soll. Gewiß liegen in der Verbreitung medizinischer Kenntnisse in weiten Kreisen der Bevölkerung verschiedene Vorteile. Vor allem wird die Frühdiagnose der verschiedensten Erkrankungen durch die Aufklärung gefördert, und auch vorbeugende Medizin kann bei sachverständiger Darstellung in Zeitungen und Zeitschriften auf Berichte für das Laienpublikum nicht verzichten.

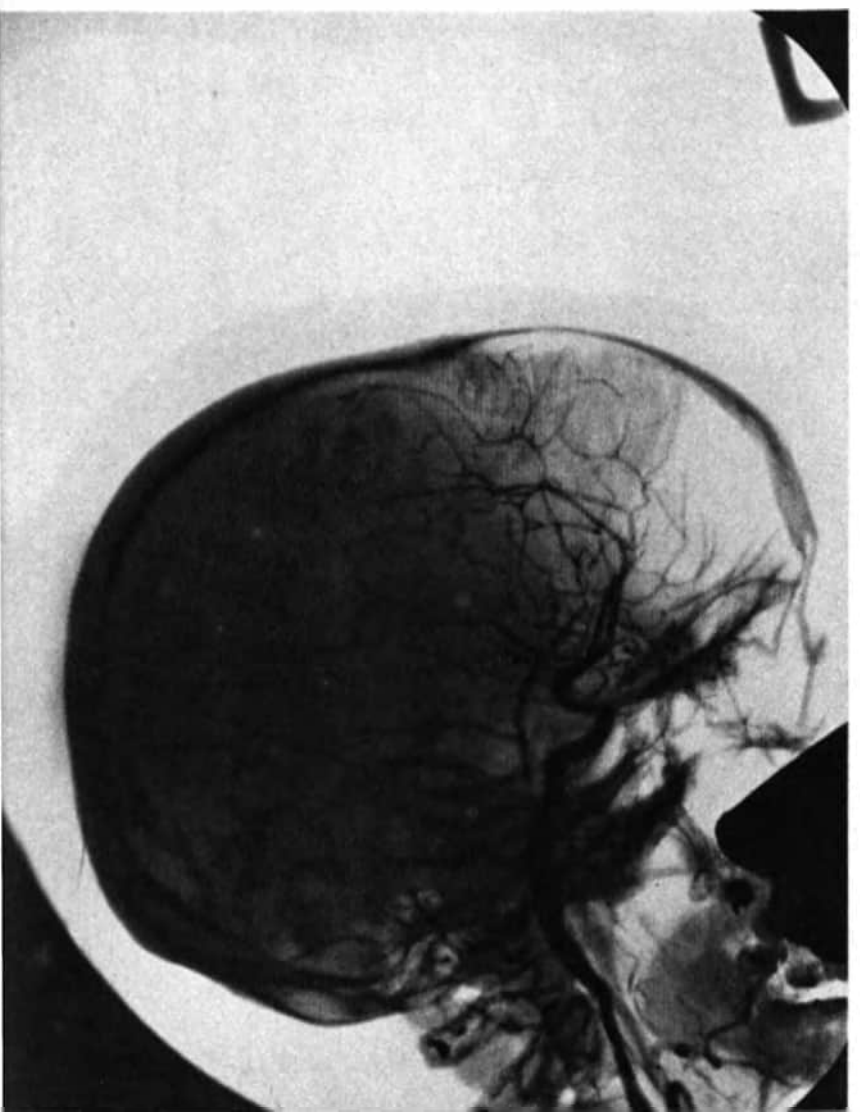
Andererseits entstehen bei der Veröffentlichung medizinischer Probleme auch Nachteile. Das liegt daran, daß in Zeitungsveröffentlichungen den medizinischen Problemen oft eine Dramatik zugelegt wird, die meist gar nicht besteht oder zumindest falsch verstanden werden kann. Man hat zum Beispiel Hoffnungen auf Möglichkeiten der Behandlung erweckt – auch unheilbarer Erkrankungen – oder aber, und das ist nicht selten, es werden ängstlichen Patienten Krankheiten geradezu nahegelegt. Letzteres kann man dem weniger Vertrauten nicht einmal übelnehmen. Wissen wir doch, daß viele Medizinstudenten während des Studiums bei Beschreibung von Krankheitssymptomen glauben, ähnliches bei sich zu finden.

Die Entwicklung der Neurochirurgie als Spezialgebiet der Chirurgie ist ebenso wie der langsame Fortschritt auf anderen Gebieten frei von jeder Dramatik. Intensive Arbeit und unermüdliches Forschen führten zu den heute anerkannten Erfolgen auf diesem schwierigen Teilgebiet der Medizin. Jede Generation Wissenschaftler der letzten 60 Jahre hat ihren Anteil an dieser Entwicklung.

Die neurochirurgischen Erkrankungen betreffen das Gehirn, das Rückenmark und das periphere Nervensystem, also alle Nervenabschnitte, wie sie, von der Zentrale ausgehend, über das Rückenmark die einzelnen Körperteile bis zu den äußersten Regionen erreichen. Wir wollen uns mit dem Gehirn befassen.

Es beschäftigen den Neurochirurgen – grob eingeteilt – die Bildung von Geschwülsten und verschiedene Verletzungen und Verletzungsfolgen. Bei der Zunahme der Verkehrsunfälle und der durch die Art der Fahrzeuge bedingten Häufigkeit von Kopfverletzungen ist gerade dieses Arbeitsgebiet von außerordentlicher Wichtigkeit und bedarf wegen seiner komplizierten Problematik noch weitgehender Untersuchungen.

Zu Beginn unseres Jahrhunderts war die neurologische Forschung weithin abgeschlossen. Wir nennen diese Periode die klassische Zeit der Nervenheilkunde. Durch Prüfung von Reflexstörungen, Gefühlsausfällen, Gangveränderungen und vielem anderem mehr gelang es den damaligen Neurologen, in sehr vielen Fällen die Diagnose des Sitzes einer Hirngeschwulst oder einer Hirnverletzung zu erkennen. Die Genauigkeit der damaligen Befunde setzt uns heute noch in Erstaunen. Auch in unseren Tagen bildet die nervenärztliche Untersuchung ohne alle Hilfsmethoden – wie Punktionen, Röntgenaufnahmen und elektrische Untersuchungen – die Grundlage unseres ärztlichen Handelns. Als nach dem zweiten Weltkrieg die technischen Möglichkeiten für genauere Hirnuntersuchungen aus äußeren Gründen nicht gegeben waren, bildete die neurologische Untersuchung wiederum den Ausgangspunkt für unsere Diagnostik. Stromsperren, Fehlen von Röntgenmaterial und andere Schwierigkeiten machten uns darauf aufmerksam, daß das Prinzip der Krankheitsfeststellung im Schädelinneren unter Beachtung aller Grundsätze der nervenärztlichen Untersuchungen gewahrt bleiben kann.
Mit der weiteren Entwicklung der Forschung bei der feingeweblichen Untersuchung der Hirngeschwülste wurden jedoch die Anforderungen, die vom Chirurgen an die Untersuchung gestellt wurden, immer größer. Man wollte wissen, welche von den



Normales Bild einer Füllung der Hirngefäße mit einem Kontrastmittel. Die Verzweigungen der einzelnen Hirngefäße sind deutlich dargestellt

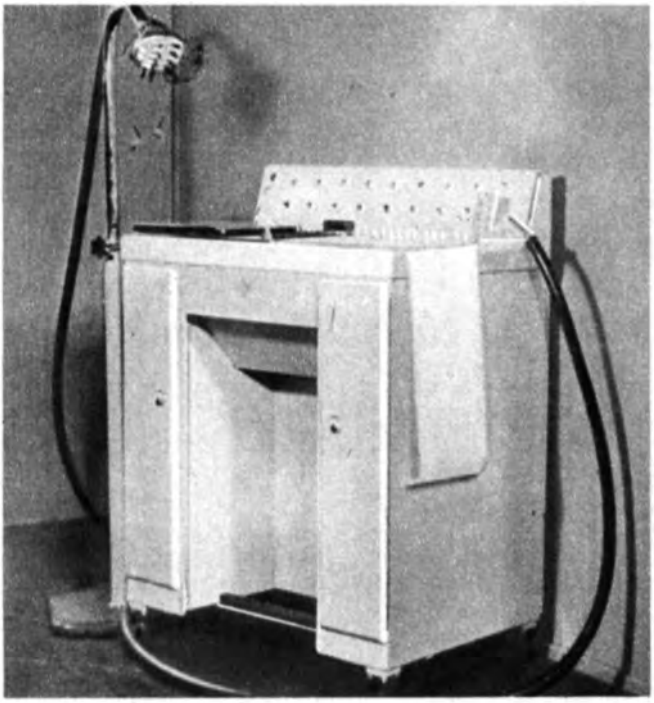
vielen Arten der Geschwülste im Schädelinneren (wir zählen heute über 60 Formen) vorliegt. Bei der Feststellung des Sitzes der Geschwulst wurde immer größere Genauigkeit verlangt.

Fast jedes Jahrzehnt brachte für die aufgeführten Fragestellungen neue und wichtige Erkenntnisse. Also auch hier keine dramatischen Einzelergebnisse, keine absolute Möglichkeit der Feststellung der verlangten Einzelheiten, sondern ein schrittweises Erarbeiten diagnostischer Möglichkeiten.

Die besonderen Schwierigkeiten der Feststellung von Erkrankungen im Schädelinneren beruhen vor allem darauf, daß die knöcherne Schädelkapsel, die das Gehirn umgibt, bei vielen Untersuchungsverfahren, auch den Röntgenuntersuchungen, ein erhebliches Hindernis darstellt.

Verfolgen wir die Entwicklung im einzelnen, so ist zunächst das Jahr 1920 zu nennen, in dem die von Dandy angegebene Methode der Füllung der Hirnkammern mit Luft ihren Weg um die Welt antrat. Der Grundgedanke besteht darin, daß wir an einer der Nadel leicht zugänglichen Stelle des Flüssigkeitsraumes des Zentralnervensystems Luft einfüllen. Dies kann an verschiedenen Stellen, zum Beispiel im Lendenbereich oder im Nacken, geschehen. Jedes Verfahren hat seine besondere Anzeigestellung und

Durch das Kontrastmittel ist die Begrenzung einer Hirngeschwulst im Bereich des Scheitelgebietes gut sichtbar



Elektroenzephalograph (Schwarzer) zur Ableitung von Hirnströmen mittels 8 Kanälen

Anlegen der Elektroden im Bereich des Kopfes. Eine Untersuchung, die auch ambulant durchgeführt werden kann

Bedeutung für die nachfolgenden operativen Gedankengänge. Im Laufe der Jahrzehnte wurden diese Methoden so ausgebaut, daß bei sachgemäßer Anzeigestellung und Ausführung keine Schädigung eintreten kann.

Als wichtigstes Ergebnis zeitigte diese Luftfüllung der Hirnkammern, die wir Enzephalographie nennen, daß wir einen genauen Einblick in die Lage des Hirnkammersystems, der Größe der Hirnkammern und ihre etwaigen Eindellungen und Verschiebungen erhalten.

1930 war ein neues Verfahren – die Angiographie – hinzugetreten. Diese Methode ist von dem portugiesischen Hirnchirurgen Egas Moniz erstmalig angewendet worden. Es handelt sich dabei um etwas grundsätzlich anderes. Durch Einspritzen von kontrastgebenden Lösungen in die Schlagader des Halses wird der Gefäßbaum des Gehirns röntgenologisch dargestellt. Während die Luftfüllung überwiegend indirekte Zeichen einer vorliegenden Hirngeschwulst ergeben kann, besteht bei der Angiographie erstmalig die Möglichkeit, einen Krankheitsprozeß direkt sichtbar zu machen. Diese Methode wurde im Laufe der Jahrzehnte immer mehr vervollkommnet. Die Kontrastmittellösungen wurden chemisch indifferenter, und die heute in jedem Fall durchgeführte Serienangiographie – also die Ausführung zahlreicher Aufnahmen kurz hintereinander – bürgerte sich ein. Hierbei entstand naturgemäß ein zunehmender Materialaufwand. Die Röntgengeräte mußten stärker werden, und die Anfertigung von 5, 8, 12 Bildern des Schädels in etwa 10 Sekunden brachte viele technische Veränderungen mit sich.

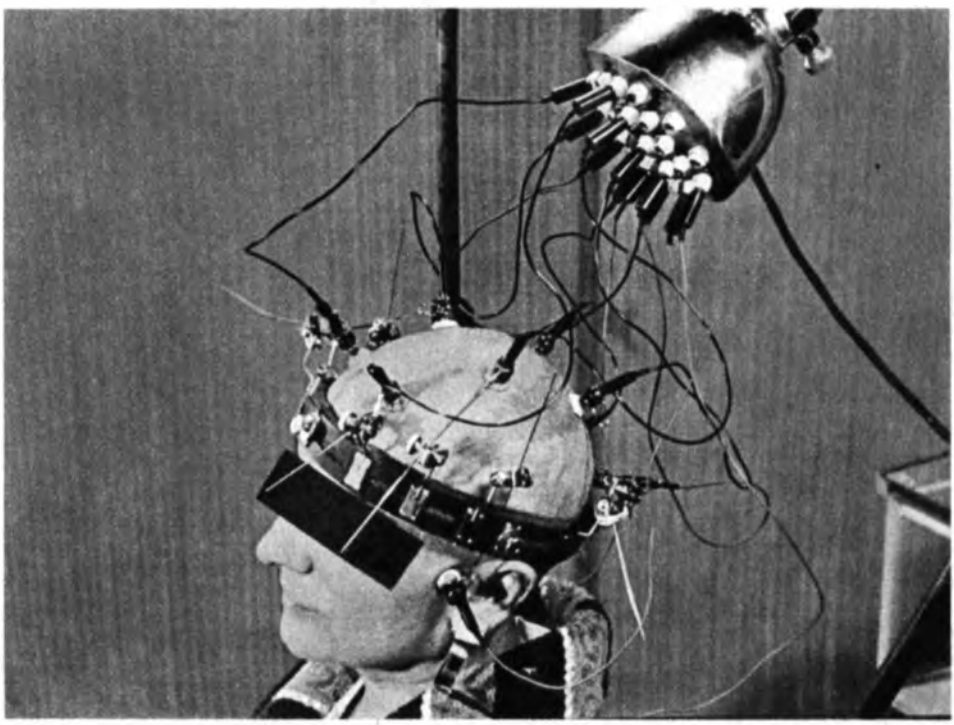
Unsere Röntgenaufnahmen zeigen einen normalen Gefäßbaum des menschlichen

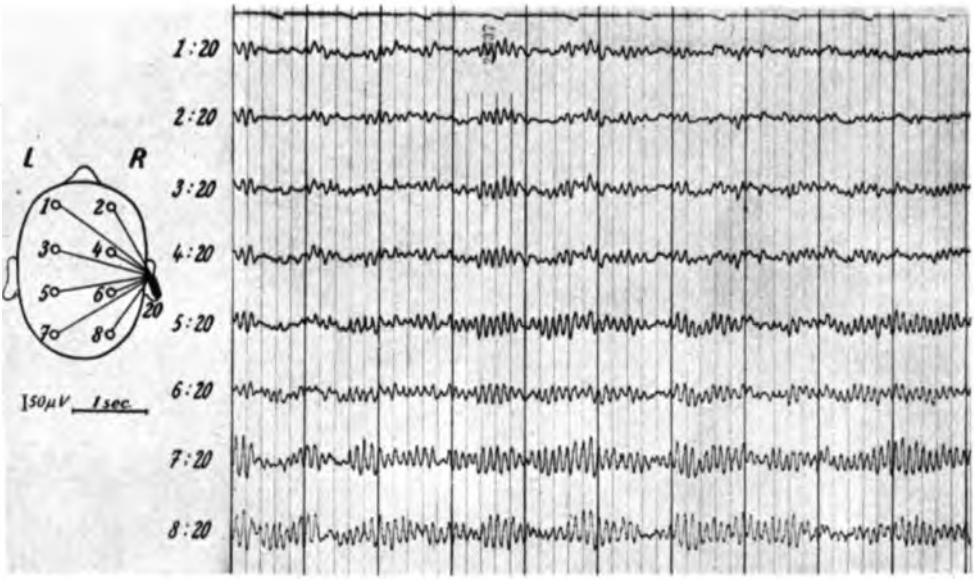
Gehirns von der Seite und daneben die Anfärbung einer Hirngeschwulst durch ein Kontrastmittel im Angiogramm.

1940 folgte eine weitere Untersuchungsmethode, deren Einführung sich in Deutschland durch den zweiten Weltkrieg erheblich verzögerte. Schon 1928 war es dem Jenaer Professor der Nervenheilkunde Hans Berger gelungen, vom menschlichen Kopf Ströme abzuleiten, wie man sie bis dahin etwa von den Untersuchungen des Herzens in Form des Elektrokardiogramms kannte. Die Methode der Ableitung der Hirnströme wurde Elektroenzephalographie genannt. Sie hat einige Vorteile gegenüber den beiden vorher beschriebenen Verfahren, da sie ambulant durchgeführt werden kann und nicht mit irgendwelchen Punktionen verbunden ist. Es muß jedoch betont werden, daß keine der bisher gefundenen Untersuchungsmethoden allein für sich Endgültiges über einen Krankheitsprozeß im Schädelinneren aussagen kann. Meist kann nur aus dem Nebeneinander der Befunde und ihrer sorgfältigen und sachverständigen Auswertung eine für die heutige Hirnchirurgie unbedingt erforderliche Genauigkeit erarbeitet werden.

Die Elektroenzephalographie kann einerseits durch Veränderungen des normalen Ablaufes der Hirnstromtätigkeit eine Hirnerkrankung – nach Verletzung oder bei Geschwulstbildung – anzeigen. Darüber hinaus weist sie auch viele allgemeine Schädigungen der Hirnsubstanz nach und dient zur genaueren Klärung von Krampfanfällen, also insbesondere der Epilepsie. Daß man dieses Verfahren auch während der Operation für bestimmte Fragestellungen verwenden kann, erhöht die Bedeutung dieses modernen technischen Untersuchungsverfahrens.

Soweit unser kurzer Überblick über die heutigen Möglichkeiten präziser Hirndiagnostik.



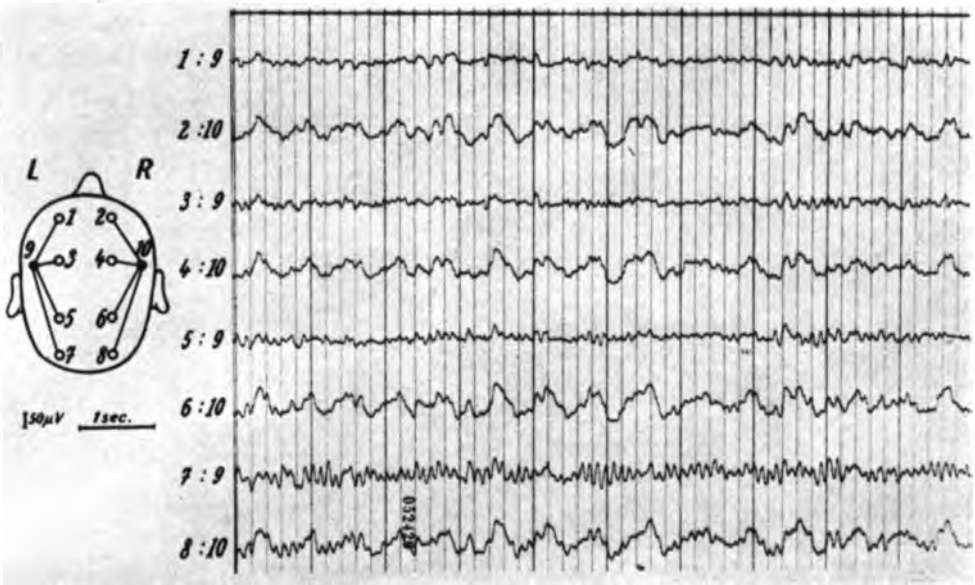


Wir sind der Überzeugung; daß im Laufe der nächsten Jahre noch weitere Neuerungen Fortschritte bringen werden, vor allem die Ausnutzung der Isotope dürfte uns nicht nur das diagnostische Vorgehen, sondern auch das operative Eingreifen erleichtern. Wenn auch die Neurochirurgie ihre speziellen Untersuchungsmethoden hat und sie für ihr verantwortungsvolles Vorgehen dringend benötigt, so sei doch bemerkt, daß auch viele andere medizinische Fachdisziplinen zur Entwicklung beigetragen haben. Hier ist insbesondere die Anaesthesieforschung zu nennen. Viele Eingriffe am menschlichen Gehirn sind nur in Unterkühlungsnarkose oder in Blutdrucksenkung möglich. Die Entwicklung der Anästhesie auch in der DDR hat es möglich gemacht, alle diese neuen Verfahren sinngemäß anzuwenden. Mit der Anästhesie in Zusammenhang ist naturgemäß die pharmakologische Forschung zu nennen, denn viele Verfahren der Behandlung von Nervenerkrankungen beruhen auf modernen, speziell auf das Nervensystem wirkenden Medikamenten.

Die bei jeder Operation eintretende Infektionsmöglichkeit bedeutet für Eingriffe am Gehirn selbstverständlich eine besondere Gefährdung, denn eine Hirnhautentzündung ist außerordentlich schwer zu bekämpfen. Die Entdeckung der Sulfonamide und der Antibiotika nehmen diesen Operationskomplikationen weitgehend die ungünstige Prognose. Damit sei festgestellt, daß das Gebiet der Infektionsbeherrschung, das in den letzten Jahrzehnten so außerordentliche Erfolge zu verzeichnen hatte, weitgehend an den günstigen Ergebnissen der Neurochirurgie beteiligt ist.

Es gibt heute in Deutschland etwa 16 selbständige neurochirurgische Arbeitsstätten; fünf davon sind selbständige Ordinariate an Universitäten.

Wie aus unserer Darstellung hervorgeht, ist komplizierte technische Ausrüstung für die Neurochirurgie notwendig und der Kostenaufwand für derartige Spezialkliniken außerordentlich hoch. Es bleibt festzustellen, daß das Spezialgebiet der Neurochirurgie in der DDR von seiten des Staates in jeder Hinsicht großzügig unterstützt wird.



Linke Seite:

Darstellung einer normalen Hirnstromkurve. Die Anlegung der Elektroden ergibt sich aus dem nebenstehenden Schema

Der sog. normale Alpha-Rhythmus nimmt in bezug auf seine Spannungshöhe beim Gesunden deutlich nach den vorderen Hirngebieten ab

Oben:

Ausgeprägter Deltawellenherd im rechten Schläfenhirn bei einer in diesem Gebiet liegenden Hirngeschwulst

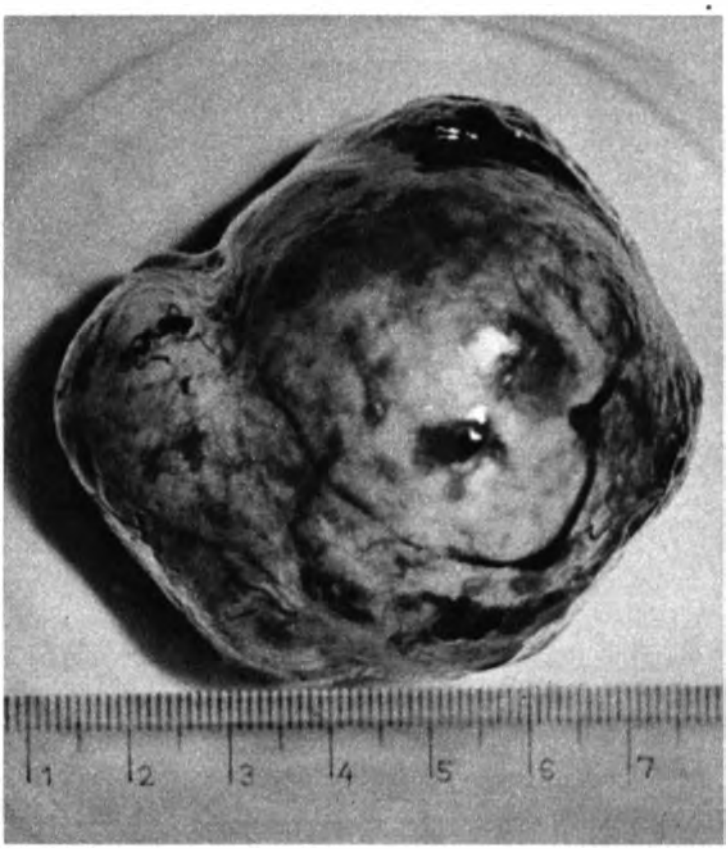
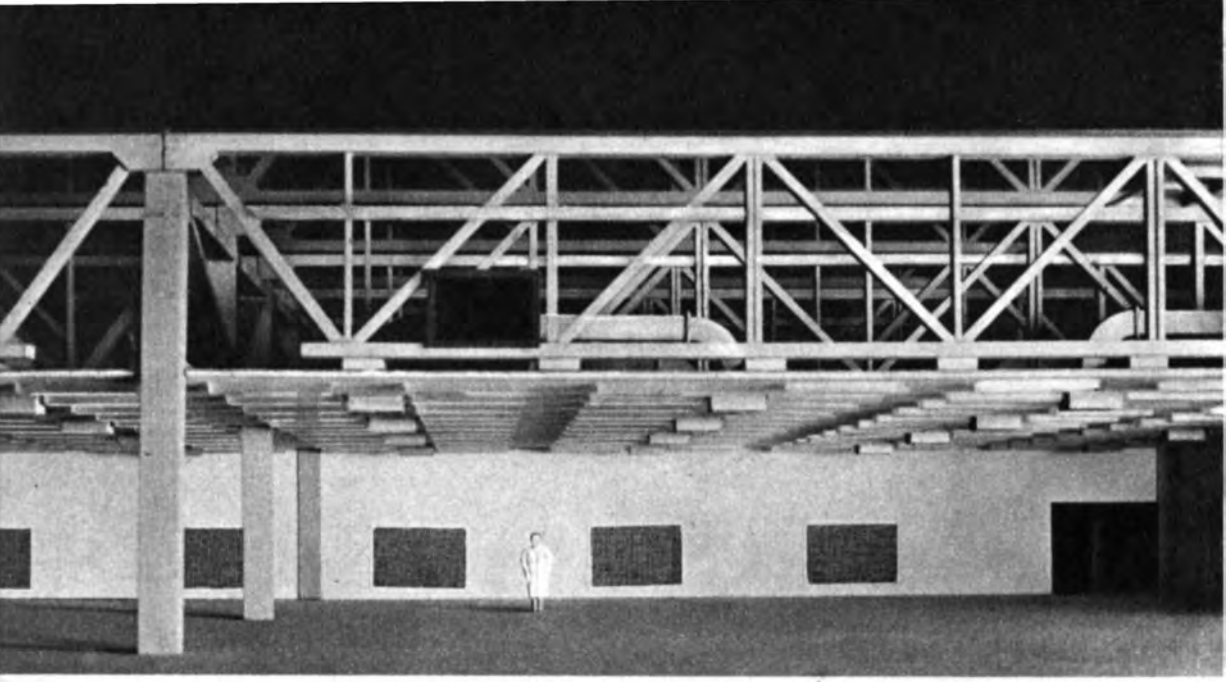


Abbildung einer entfernten Hirngeschwulst. Die Größe ist aus dem beigefügten Maßstab ersichtlich



DIPL.-ING. ARCHITEKT BDA FRITZ ROTHSTEIN

FABRIKRIESEN OHNE FENSTER

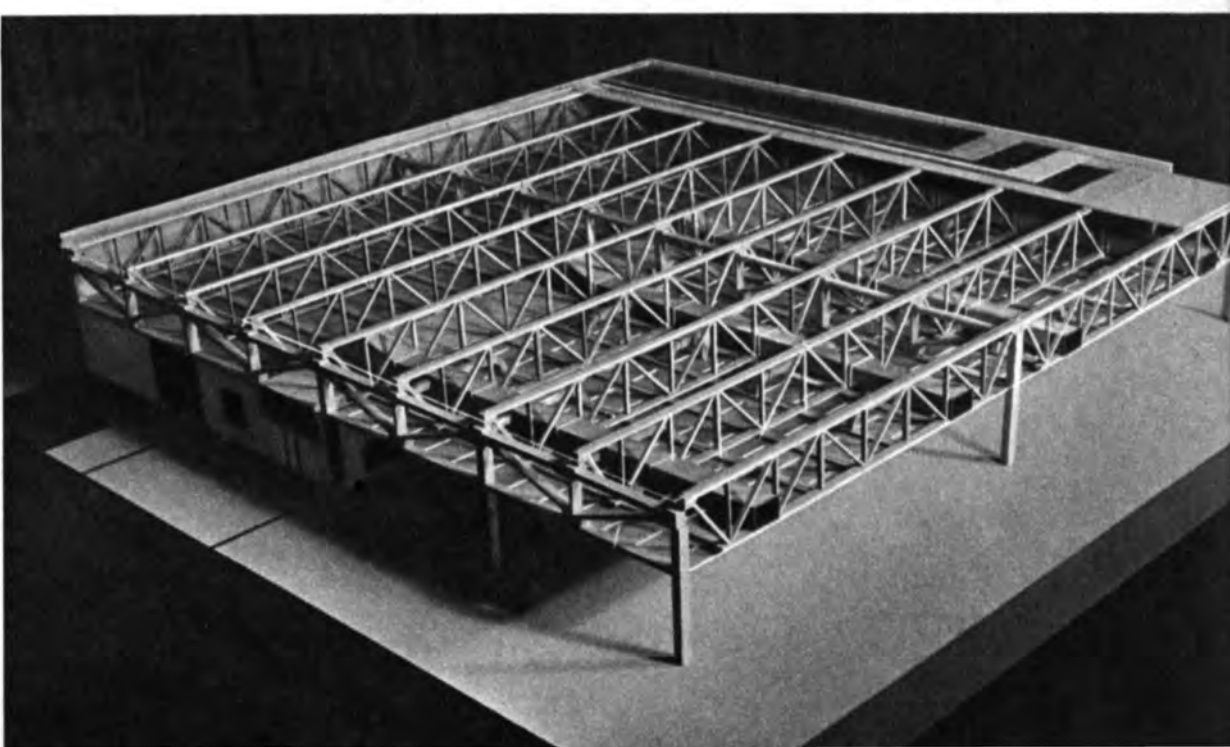
Der Industriebau wurde erst in unserem Jahrhundert ein selbständiger Zweig des Bauwesens, der mit eigenen konstruktiven und technischen Forderungen die Architekten anzog und zu eigenen gestalterischen Ideen anregte. War noch im vergangenen Jahrhundert die bauliche Hülle der Industrieanlagen von zweitrangiger Bedeutung, so änderte sich das mit der Vergrößerung des Maschinenparks und dem Wachstum der Werkstatträume und technischen Labors in der Phase des Imperialismus. Die ins Riesenhafte wachsenden Produktionsstätten und komplizierten Anlagen erforderten eine neue Qualität spezieller Hochbauten. Diese Industriebauten sollten gleichzeitig das Machtstreben und das Geltungsbedürfnis der Industriekapitäne wirksam repräsentieren. Einige besonders charakteristische Bauelemente des Industriebaus wurden in dieser Epoche der Baugeschichte entwickelt. Zum Beispiel die Konstruktion des sägeförmigen Sheddachs für die englische Textilindustrie. Es gewährleistet stützenfreie Räume mit verhältnismäßig gleichmäßiger Beleuchtung.

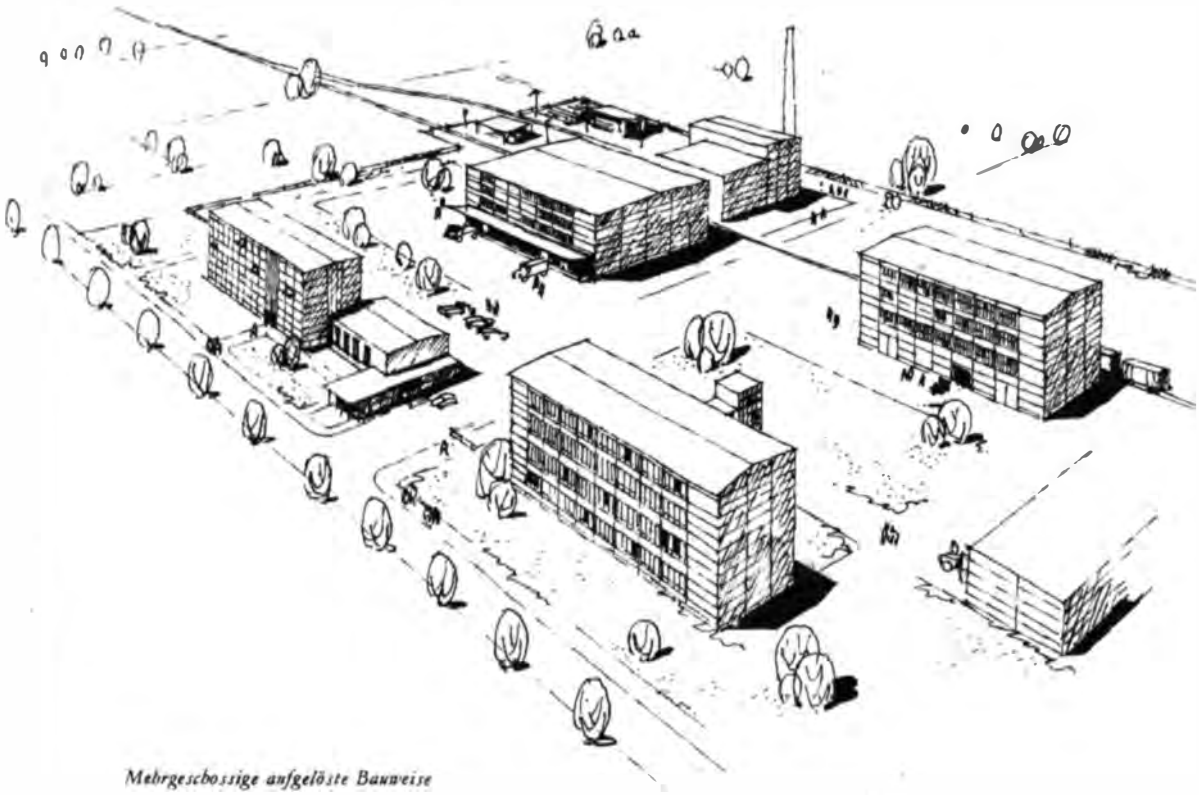
Die Silos und Kohlenbunker, ebenso die Wassertürme und Kühltürme waren neuartige und kühne Hochbauten, die neben der konstruktiven Aufgabe die gestalterische Fantasie der Architekten anregten. Die Baustoffe Glas, Stahl und Beton wurden in den Industrie

bauten der begabten Architekten Poelzig, Taut, Gropius, Garnier und Freyssinet auf interessante Weise verarbeitet. Sie schufen die ersten weiträumigen Werkhallen mit großen Spannweiten und mußten dabei dem großen Tageslichtbedarf Rechnung tragen. Bei Anlagen mit derartigen Ausmaßen war das kein einfaches Problem. Daneben erforderten riesige Stapel- und Füllflächen zur Lagerung von Rohprodukten und Halbfabrikaten oder zur fabrikatorischen Verarbeitung eine bauliche Hülle.

Für den Aufbau unserer sozialistischen Wirtschaft hat der Industriebau außerordentlich große Bedeutung. Da das schwerindustrielle Potential entsprechend der ökonomischen Entwicklung Deutschlands vorwiegend in Westdeutschland lag, sind wir gezwungen, uns erst die entsprechenden Industriewerke für eine störungsfreie Wirtschaft selbst zu schaffen. Wir bedienen uns dabei der modernsten technisch-wissenschaftlichen Erfahrungen. In der Technologie der Industrie und ihrer Betriebsökonomik haben sich ganz bestimmte Erkenntnisse der technischen Betriebswirtschaft herausgebildet, die für den Industriebau umstürzende Bedeutung haben. Das Fließband wird am wirtschaftlichsten durch einen Vierschichtenbetrieb mit einer verkürzten Arbeitszeit von jeweils sechs Stunden ausgenutzt. Die beste Beleuchtung des Arbeitsplatzes erfolgt durch künstliches Licht, und zwar möglichst durch Mischlicht mit energiesparenden Gasentladungslampen von Warm- und Kalttonleuchten. Wir werden dabei unabhängig von wetter- und jahreszeitbedingten Schwankungen des Tageslichts und schalten das augenschädigende Zwielicht aus. Das in der Lichtfarbe dem Tageslicht besser angepaßte Licht der Leuchtstoffröhren schafft für den Menschen ein günstigeres Arbeitsklima als eine Beleuchtung der Arbeitsräume durch Glühbirnen. Diese sind wegen ihres stärkeren Rotfaktors in der Lichtfarbe mehr dem Kerzenlicht ähnlich. Durch Gewöhnung ist aber das wärmer wirkende Kunstlicht die traditionelle Lichtfarbe der Muße, des Feierabends und der häuslichen Erholung. Wenn also Menschen in solchen nur künstlich erhellten Räumen richtig und ungestört arbeiten sollen, müssen möglichst Tageslichtbedingungen

Links: Die Kompaktbauweise hat einen zweischichtigen Aufbau: die Werkhalle und darüber das Installationsgeschoß. – Unten: Das Installationsgeschoß zeigt die Dachbinder und die Klimakanäle





Mehrgeschossige aufgelöste Bauweise

geschaffen werden. Auch im Winter haben wir im Freien noch Lichtwerte von 3000 Lux. Das entspricht einer Beleuchtung, wie sie etwa im Operationsfeld von Kliniken durch künstliches Licht vorherrscht. Es ist daher notwendig, die in den TGL-Vorschriften bisher festgelegten Normen für Beleuchtungsstärken in Arbeitsräumen zu überprüfen. Die Mechanisierung der Arbeitsprozesse und die erhöhte Produktivität verlangen eine viel höhere Beleuchtungsstärke, als sie gegenwärtig vielfach noch für ausreichend angesehen wird. Außerdem sind die durch die Fensterlosigkeit verursachten Raum- und Arbeitsverhältnisse in ihrer psychologischen Wirkung auf die Menschen noch nicht genügend bekannt. Das wahrscheinlich auftretende Gefühl der Abgeschlossenheit kann durch möglichst günstige Licht- und Farbgebung der Räume weitgehend aufgehoben werden.

Eine andere Forderung des neuen Industriebaus ist die durch die fensterlose Bauweise nötige Klimatisierung der Arbeitsräume. Ein klimatisierter Arbeitsraum macht den Menschen unabhängig von unangenehmen Klimaschwankungen der Jahreszeit. Überhitzte tropische Sommertage oder regnerisch naßkalte und neblige Herbsttage beeinträchtigen nun nicht mehr das Wohlbefinden der Menschen. So wird eine Quelle von Masseninfektionen als die Ursache vieler den Produktionsplan gefährdender Fehlstunden beseitigt. Wir schaffen mit solchen Klimaanlagen die heute mit Hilfe von Technik und Wissenschaft möglichen, verbesserten Arbeitsbedingungen, wie sie in der Epoche des Sozialismus für den arbeitenden Menschen geschaffen werden können.

Eingeschossiger Monoblockbau

Ebenso wie die Fenster fällt das Oberlichtfenster weg, das im Fabrikbau alten Stils üblich war. Der Nachteil des Oberlichts bestand in bis zu 12% ansteigenden Baukosten.
Der Wärmebedarf einer fensterlosen klimatisierten Industriehalle ist geringer als der einer Wärmeenergie fressenden, ewig ziehenden Shedhalle, die bisher für die Textilindustrie typisch war. Die Dachform für die neue Kompaktbauweise ist völlig eben. Sie erhält im Sommer eine riesige abkühlende Wasserfläche von 3 bis 6 cm Höhe.
Das sind die besonders ins Auge fallenden Faktoren im kommenden Industriebau, der als Monoblockbau oder Kompaktbauweise jetzt bei uns in der Deutschen Demokratischen Republik im Experimentalbau der Baumwollspinnerei Leinefelde projektiert und ausgeführt wird. Hierbei standen die Erfahrungen von Baumeistern aus der Sowjetunion und den Vereinigten Staaten von Amerika Pate, die der Entwicklung dieser Bauweise Schrittmacherdienste geleistet haben. So konnten unsere Architekten diese Ergebnisse auswerten und auf unsere speziellen Bedürfnisse anwenden.
Immer neue Erfahrungen im Produktionsprozeß führen zu laufenden Umstellungen im Produktionsablauf. Diese Umstellungen bedingen ständige bauliche Veränderungen. Die unter den alten Bedingungen – Einheit von Betriebstechnologie und Bauweise – errichteten Industriegebäude waren deshalb eine „ewige Baustelle". Es ist notwendig, eine den Erfordernissen möglichst hoher Veränderlichkeit oder Flexibilität gerecht werdende Bauweise mit großen Stützenabständen nach Breite und Tiefe, die für Umbauten genügend Bewegungsraum bietet, einzuführen. Das Einbeziehen der Nebenanlagen, wie

der Lager, Werkküchen, Speisesäle und der Verwaltung in einen einzigen gewaltigen Blockbau sichert einen ökonomisch vorteilhaften Produktions- und Bauablauf. Damit ist auch eine volkswirtschaftliche Ökonomie der für die Industrie benötigten großen Investitionsmittel gewährleistet. Durch diese Vereinigung der Haupt- und Nebenfunktionen oder der Haupt- und Nebenproduktion ist eine Verkürzung der Transportwege möglich. Die bebaute Fläche dieser neuen Industriehallen der Kompaktbauweise ist wesentlich rationeller genutzt als bei der aufgelösten Bauweise. Der für frühere Industriebauten notwendige flächenmäßig hohe Anteil der niedriggeschossigen Anbauten fällt damit zugunsten einer mächtigen und imponierenden Industriehalle weg. Gestalterisch ist dies ein völlig neues architektonisches Problem für unsere „Industriebau-Architekten". Die flächenmäßige Einsparung bei Verwendung einiger weniger Kompaktbauten führt zu einem größeren Gewinn an Reserveflächen, die nach den Perspektiven der Spezialisten für Industriebau jetzt ein Fünftel des Gesamtterritoriums ausmachen können.

Ein weiteres Kennzeichen der neuen Bauweise ist die Beschränkung auf ein Geschoß und die Verlegung aller Installationsleitungen in das Dachgeschoß, das sogenannte Installationsgeschoß. Technologisch notwendige Maschinenumsetzungen und Produktionsumstellungen sind dadurch nicht mehr durch feste Fußbodeneinbauten behindert. Unter Berücksichtigung dieser neuen technischen Erkenntnisse im modernen Industriebau kommen wir zu Universalbauwerken für die verschiedenartigsten Bedürfnisse der Industrie. Das heißt, daß sich die Unzahl der früher üblichen Industriehallen jetzt auf drei Gebäudekategorien beschränkt:

Eingeschossige Industriegebäude ohne oder mit Hängetransport,
eingeschossige Industriegebäude mit Brückenkraneinbauten und
mehrgeschossige Industriegebäude für Sonderzwecke.

Die Bauwirtschaft hat sich damit aus der Abhängigkeit des Dienstleistungsbetriebes für alle möglichen Industriebereiche erhoben. Sie hat die Voraussetzung für eine wirkliche industrielle Großproduktion erhalten und damit erst der Standardisierung und der Typenprojektierung eine volle Entfaltung gesichert. Ausgehend von massenhaft zu fertigenden Bauelementen, die als Standardteile eines möglichst begrenzten Sortiments im Baukastensystem überall anwendbar sind, kommen wir damit zu einer hohen Wirtschaftlichkeit im Bauwesen. Die Methoden der modernen Fließfertigung des Maschinenbaus finden auf diese Weise im Bauwesen ihre modifizierte Anwendung. Die Möglichkeit, rationeller, billiger, gesünder und schneller zu bauen, scheint mit der Kompaktbauweise gefunden zu sein.

DR. EGBERT VON FRANKENBERG
UND PROSCHLITZ

STAND UND PERSPEKTIVEN DER LUFTKRIEGSTECHNIK

Im ersten Weltkrieg wurden zum ersten Mal in der Kriegsgeschichte Militärflugzeuge eingesetzt. Sie waren damals aber nicht mehr als ein Hilfsmittel der militärischen Führung. Die Luftfahrt steckte in den Kinderschuhen und erlaubte vor 45 Jahren nur einen Einsatz in begrenztem Rahmen.

Das änderte sich recht bald mit der rasch fortschreitenden technischen Entwicklung der Luftfahrt. Neue militärische Erkenntnisse und die besseren Einsatzmöglichkeiten der technisch stark verbesserten Flugapparate ließen in vielen Ländern starke nationale Luftstreitkräfte entstehen. Im zweiten Weltkrieg spielten die Luftstreitkräfte eine ganz wesentliche Rolle und hatten schließlich bedeutenden Anteil am Ausgang des Krieges.

Das Tempo der Entwicklung in der Luftfahrttechnik wurde nach dem zweiten Weltkrieg noch beschleunigt. Die Flugzeuge des ersten und zweiten Weltkrieges sind mit den Maschinen der gegenwärtigen Luftstreitkräfte kaum noch vergleichbar. Auch das modernste Flugzeug ist kein eigenständiges militärisches Einsatzmittel mehr; es ist zum Bestandteil eines umfassenden Waffensystems geworden. Erst das Zusammenwirken verschiedener Einsatz- und Führungsmittel ermöglicht die wirksame Verwendung moderner Luftstreitkräfte. Die Zeit der sogenannten Luftschlachten und anderer komplexer Einsätze der Luftstreitkräfte, wie wir sie im zweiten Weltkrieg zu verzeichnen hatten, ist vorüber. In der modernen Kriegführung sind alle Einsätze der Luftstreitkräfte im taktischen wie im strategischen Bereich ein gemeinsamer, das Gesamtgeschehen eines modernen Krieges beherrschender Vorgang. Bei der Beurteilung der Bedeutung von Luftstreitkräften sollte man nicht außer acht lassen, daß sie durch ihren Ausrüstungsstand, ihren Umfang und ihre Einsatzbereitschaft auch im Frieden politisch unmittelbar wirksam sind. Bei dem Einsatz von Luftstreitkräften spielt das Überraschungsmoment eine entscheidende Rolle. Seine Verhinderung und seine Ausschaltung sind daher wichtige Grundlagen für die Einsatzformen und Möglichkeiten von Luftstreitkräften. Organisation, räumliche Verteilung und Ausrüstung werden von dieser Aufgabe bestimmt. Im modernen Luftkrieg unterscheiden wir allgemein drei Haupt-

Bild 1

aufgaben für die modernen Luftstreitkräfte: den strategischen Luftkrieg, den taktischen Luftkrieg und die Luftverteidigung. Gewisse Spezialverbände mit vielseitigen Einsatzmöglichkeiten in der modernen Kriegführung, wie zum Beispiel die Lufttransportverbände, Radar-Flugzeuge, Marineverbände und Hubschrauber, werden im Gesamtrahmen einem der drei genannten Hauptgebiete je nach den Erfordernissen zugeordnet. Die Probleme der Raketen und Lenkflugkörper einschließlich sogenannter unbemannter Jagdflugzeuge sollen im Rahmen des vorliegenden Themas nicht erwähnt werden.

Die Parade der sowjetischen Luftstreitkräfte am 9. Juli 1961 in Tuschino war eine eindrucksvolle Demonstration des Standes der sowjetischen Luftkriegstechnik. Anläßlich dieses Ereignisses veröffentlichte der Hauptmarschall der sowjetischen Luftwaffe, Werschinin, in der „Prawda" eine Einschätzung über den gegenwärtigen Stand und die Aufgaben der Luftstreitkräfte. In diesem Artikel setzt sich der sowjetische Hauptmarschall mit der Meinung auseinander, daß Flugzeuge nicht mehr verwendungsfähig seien, daß insbesondere die Rolle taktischer und strategischer Kampfflugzeuge völlig auf die Raketenwaffen übergegangen sei. Werschinin erklärte, daß Raketen, insbesondere interkontinentale Raketen, gewisse Aufgaben der Flugzeuge übernommen haben, daß damit aber das Flugzeug, das vom Menschen bedient werden muß, seine Daseinsberechtigung behalten hat. Flugzeuge haben heute unter anderem die Aufgabe, Raketen aus der Luft auf die Erde oder Raketen vom Flugzeug auf Luftziele abzuschießen; sie führen als Großflugzeuge oder auch als schnelle Jagdbomber nur noch in beschränktem Umfang Bomben mit sich. An die Stelle der Bomben sind gesteuerte, zum Teil außerordentlich weittragende Raketen getreten, die vor allem Punktziele treffen sollen.

Flugtechnik und Raketentechnik sind in wenigen Jahren rasch vorangeschritten. 75 Jahre benötigte die Flugzeugentwicklung bis zum Start des ersten Sputnik. Die technische Weiterentwicklung dieses Fluggerätes benötigte nur $3^1/_2$ Jahre bis zum Flug

Bild 2

eines Menschen in den Kosmos. Nur auf der Basis der hochentwickelten Flugzeugtechnik einschließlich der Flugmotorentechnik konnte die Raketentechnik derartig kurzfristige Entwicklungsstadien durchlaufen. Nur von diesen Tatsachen kann man ausgehen, wenn man die Leistung moderner Flugzeuge, vornehmlich der sowjetischen, verstehen und begreifen will.

Die Menschen unserer Tage lieben technische Sensationen, und sie werden mit diesen Sensationen tatsächlich von Tag zu Tag mehr verwöhnt. Die Sensationen scheinen ihnen vollkommen, wenn eine technische Neuerung der Öffentlichkeit als militärisches Geheimnis nur unvollständig bekanntgemacht wird. Dieser Umstand hat reale Ursachen; denn die Entwicklung im Flugzeugbau ist auch heute noch ein wichtiger Faktor der militärischen Leistung, dem eine unmittelbar wirkende politische Bedeutung innewohnt.

Um sich ein gültiges Bild vom modernsten Stand der militärischen Flugzeugentwicklung zu machen, ist ein umfassender Blick auf die sowjetische Luftparade von Tuschino besonders aufschlußreich. Hier wurde der Weltöffentlichkeit die Vielfalt moderner Flugzeuge, ihre Hochleistungsfähigkeit und ihre technische Entwicklung vor Augen geführt. Studiert man die Berichte westlicher Reporter von der Flugschau in Tuschino, so standen sie unter der Schockwirkung einer Art Schrecksekunde. Übereinstimmend wurde zugegeben, daß diese große wie auch großartige Luftparade nicht nur technisch hochinteressant, sondern auch außerordentlich vielsagend gewesen ist. In vielfältiger Hinsicht, so wird empfohlen, sollte diese Parade zum Nachdenken anregen. Übereinstimmend wird bestätigt, daß eine Reihe von Flugzeugtypen völlig unbekannt gewesen ist, darunter: drei Bomber, ein Interceptor, ein „Convertiplane" (gemeint ist der Schraubenflügler „Ventokryl"), ein fliegendes Kranflugzeug und ein neuer Hubschrauber des Konstrukteurs Kamow mit Radar und Raketen. Ebenso neuartig war die

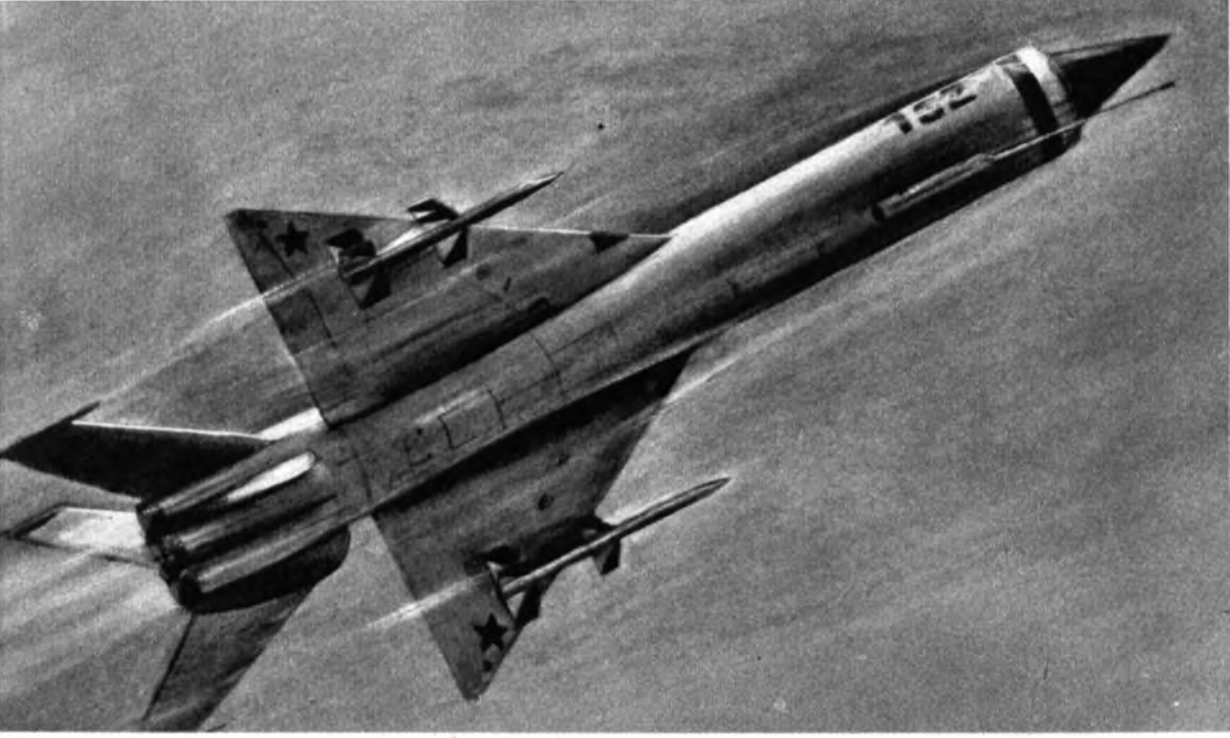


Bild 3

Mehrzahl der Flugkörper und Raketengeschosse. In der Zeitschrift „Flugrevue", Heft 9/61, ist zu lesen: „Selbst unter der Annahme, daß die Russen bei aller Offenherzigkeit nicht das Letzte gezeigt haben, steht fest, daß sie technisch eine Spitzenposition erreicht haben." In bezug auf die aerodynamische Gestaltung der sowjetischen Flugzeuge wäre zu sagen – so meint die gleiche westdeutsche Fachzeitschrift –, daß die sowjetischen Konstrukteure eine eigene und erstaunlich respektable Interpretation gefunden haben. Im wesentlichen beschränkt sich die Anzahl der gezeigten Maschinen auf 5 Gruppen und eine Reihe von Spezialflugzeugen. Diese 5 Gruppen sind: strategische

Bild 4

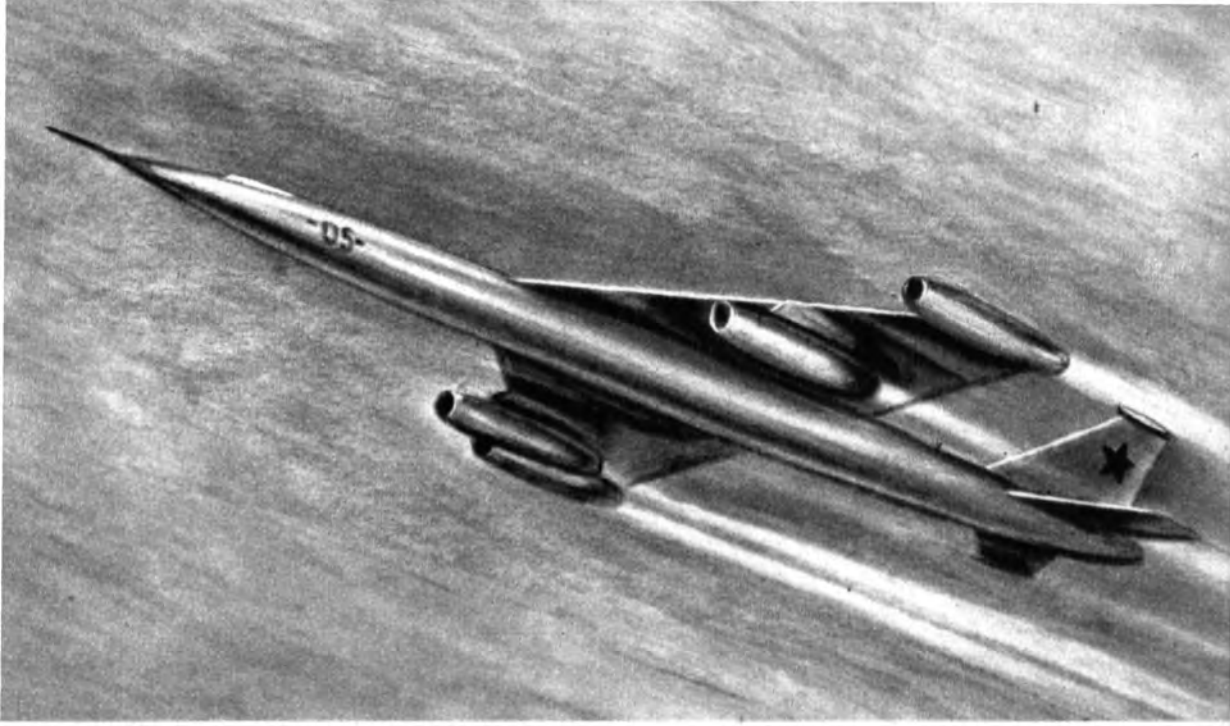
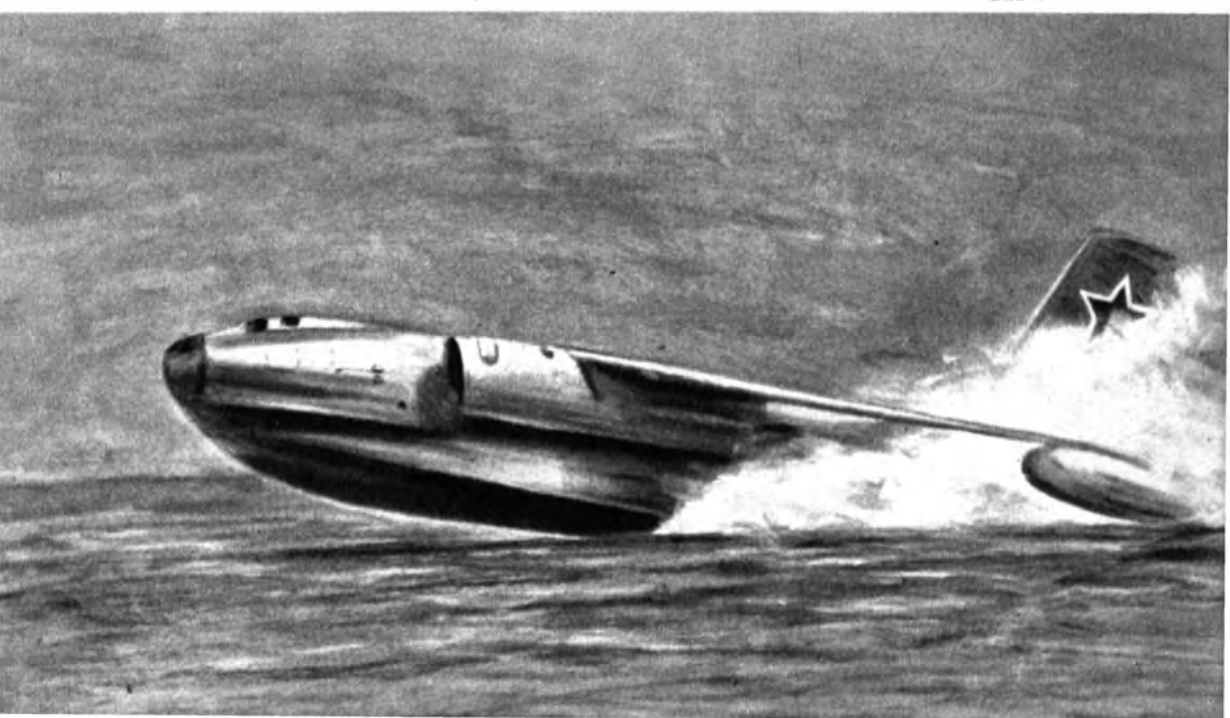


Bild 5

Bomber, taktische Kampfflugzeuge, Interceptoren, Hubschrauber, Transportflugzeuge und Flugzeuge für Sonderzwecke. Die Spitze der strategischen Kampfflugzeuge übernahmen in Tuschino 4 verschiedene Arten strategischer Bomber.

Zunächst der Langstreckenbomber TU 20, der einzige strategische Großbomber der Welt mit Propellerturbinen und einem „Radarkinn" zur Führung großer weitreichender Raketenbomben, die deutlich erkennbar etwa von der Größe eines Jagdflugzeuges unter dem Rumpf aufgehängt waren (1). Ferner der Bomber TU 95 mit gleicher Rumpfrakete. Schließlich 10 neue Überschallbomber mit $2^1/_2$facher Schallgeschwindigkeit.

Bild 6



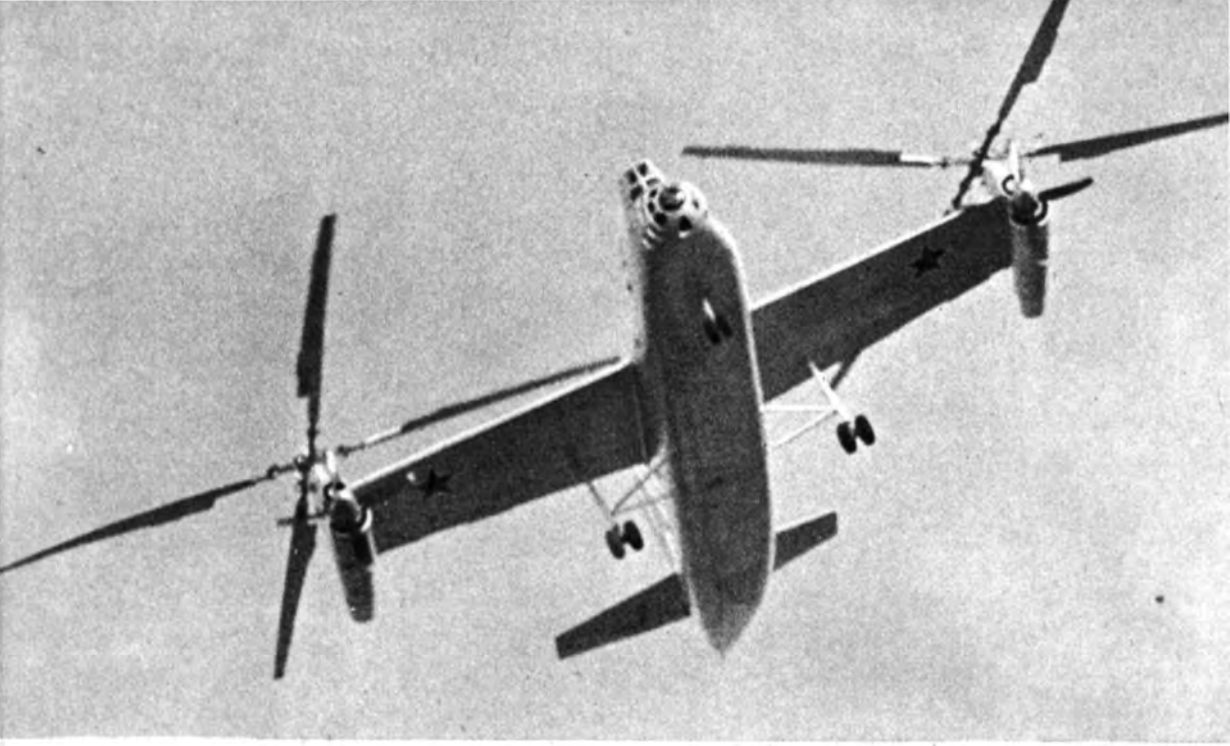


Bild 7

Als eine der größten Überraschungen von Tuschino werden diese Bomber von zwei Strahltriebwerken neben dem Seitensteuer angetrieben (2). Die aerodynamische Linienführung dieses Flugzeuges ist vollendet, und die ungewöhnliche Anordnung der Triebwerke – geschätzte Länge: rund 9 Meter – hält das Rumpfheck frei für einen radargesteuerten Kanonenstand. Mit dem einziehbaren Tankrüssel, oberhalb der Rumpfspitze, ist dieser schnelle Bomber für große Reichweiten geeignet. Das Flugzeug ist

Bild 8

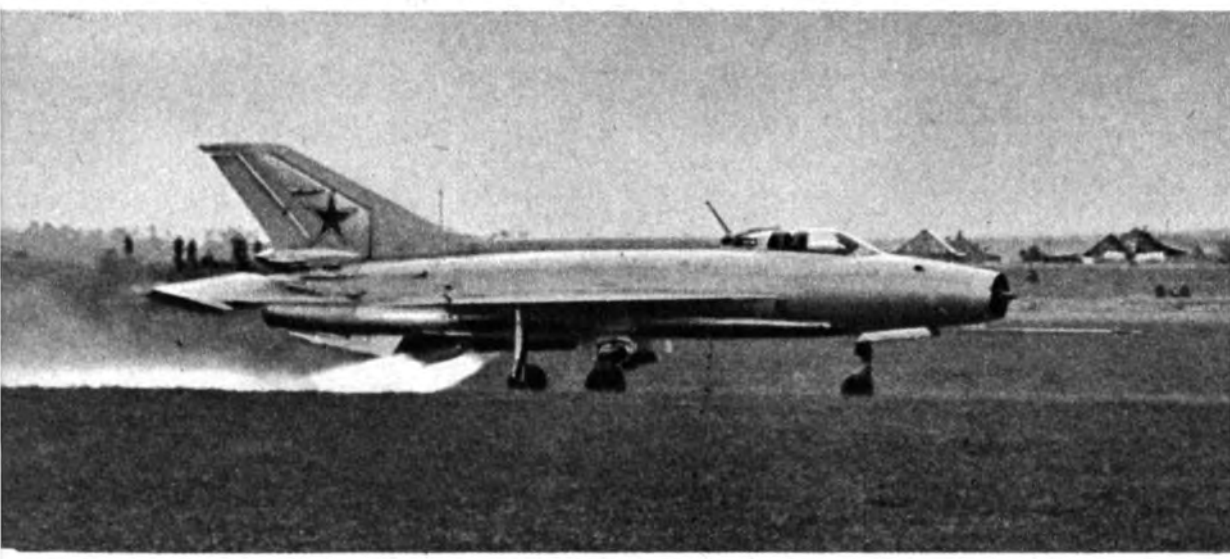


Bild 9

größer als die amerikanische B 58 „Hustler". Es ist schätzungsweise rund 35 Meter lang und dürfte die optimale Lösung eines mittelschweren Langstreckenbombers darstellen.

Mit dem vierten Bombertyp offenbarte die Parade ihren eigentlichen Höhepunkt im Vorbeiflug eines erstmals in der Öffentlichkeit vorgeführten vierstrahligen Überschallbombers mit einem Abfluggewicht von nahezu 150 Tonnen (5). Westlichen Meinungen zufolge wurden mehrere im Herbst 1959 von der Sowjetunion publizierte Geschwindigkeits-Nutzlastrekorde (27000 kg Nutzlast mit 1028 km/h-Geschwindigkeit über eine geschlossene 1000-km-Strecke) mit diesem Muster erflogen. Seine Triebwerke liefern nach sowjetischen Angaben je 13000 kp Schub. Die Triebwerkgondeln besitzen kleine Schlitze für Sekundärluft des Triebwerkeinlaufsystems. Die Spannweite des Flugzeuges wird mit etwa 27 Metern, die Länge mit etwa 50 Metern angegeben. Die begleitenden Jäger sind mit modernsten Raketen ausgerüstet. Der strategische Landstreckenbomber, Konstruktion Mjas sistschew, hat einen Rumpf, der etwa die Länge des Rumpfes der amerikanischen B 36 besitzt. Die Maschine verfügt über ein äußerst stabiles Fahrwerk. Unzweifelhaft erreicht das Flugzeug in großen Höhen doppelte Schallgeschwindigkeit.

Zu den taktischen Kampfflugzeugen gehört eine Weiterentwicklung des bekannten Allwetterjägers „Jak 25". Diese ebenfalls neuartigen Flugzeuge liegen leistungsmäßig bei $1^1/_2$facher Schallgeschwindigkeit und verfügen über einen verglasten Rumpfbug, über Radarbombenzielgeräte und eine starreingebaute Maschinenkanone an der rechten Rumpfseite. Dieser taktische Bomber kann mit Luft-Luft- und Luft-Boden-Lenkwaffen ausgerüstet und für die Erdkampfunterstützung eingesetzt werden. Die Triebwerkgondeln weisen einen zentralen Einlauf-Diffusor auf. Andere Muster ließen Werfer für Jagd- oder Erdkampfraketen erkennen. Dieser Flugzeugtyp muß als moderner All-

Bild 10

wetterinterceptor, d. h. Abfangflugzeug, und taktischer Bomber eingeschätzt werden. In die Reihe der taktischen Flugzeuge gehören die Jäger, die in der Hauptsache mit den Konstruktionen von A. S. Mikojan und Pawel Suchoj bestritten wurden. Die Suchoj-Typen sind in ihrer Anlage Abfangjäger mit Deltaflügeln und einer Spannweite von 8,5 Metern sowie einer Rumpflänge von etwa 20 Metern. Sie besitzen eine Radarnase und Luft-Luft-Raketen.

Ein besonders auffallender Interceptorentyp mit Deltaflügel war eine Konstruktion mit drei Triebwerken; zwei Turbinen- und einem Raketenantrieb. Es ist anzunehmen, daß es sich um jene Konstruktion handelt, die im Jahre 1961 zwei Weltrekorde errang: einen Geschwindigkeitsrekord von 2136 km/h und einen Höhenrekord von 34250 Metern (3). Mig-Jäger der neuesten Bauart werden zur Heimatluftverteidigung und zum Objektschutz eingesetzt.

Besonders interessant war der Start eines modernen Hochleistungsjägers von der Grasnarbe des kleinen Flugplatzes Tuschino. Mit Hilfe zweier seitlich am Rumpf angeordneter Startraketen verließ das Flugzeug die 2000 Meter lange Graspiste schon nach 80 Metern. Unter der Flügelwurzel ist seitlich des Rumpfes je eine großkalibrige Bordkanone angeordnet. Der kreisförmige Lufteinlaufkanal besitzt einen zentralen Einlauf-Diffusor für das Nachbrennertriebwerk. Unter dem Rumpfheck sind zwei zueinander gewinkelte Stabilisierungsflossen erkennbar. Über dem Heck ist die Unterbringung des Landefallschirms vorgesehen. Dieses Flugzeug stellte einen weiteren Höhepunkt und Rekord der modernen Militärflugzeugkonstruktion dar (8).

Insgesamt bewies die Vorführung der Jagdflugzeuge, daß die Sowjetunion über Maschinen verfügt, die hinsichtlich Geschwindigkeit, Steigleistung, Flughöhe, Manövrierfähigkeit und moderner Bewaffnung in der Welt an der Spitze stehen. Die Piloten bewiesen ihre ausgezeichnete Ausbildung und ihr hohes fliegerisches Können.

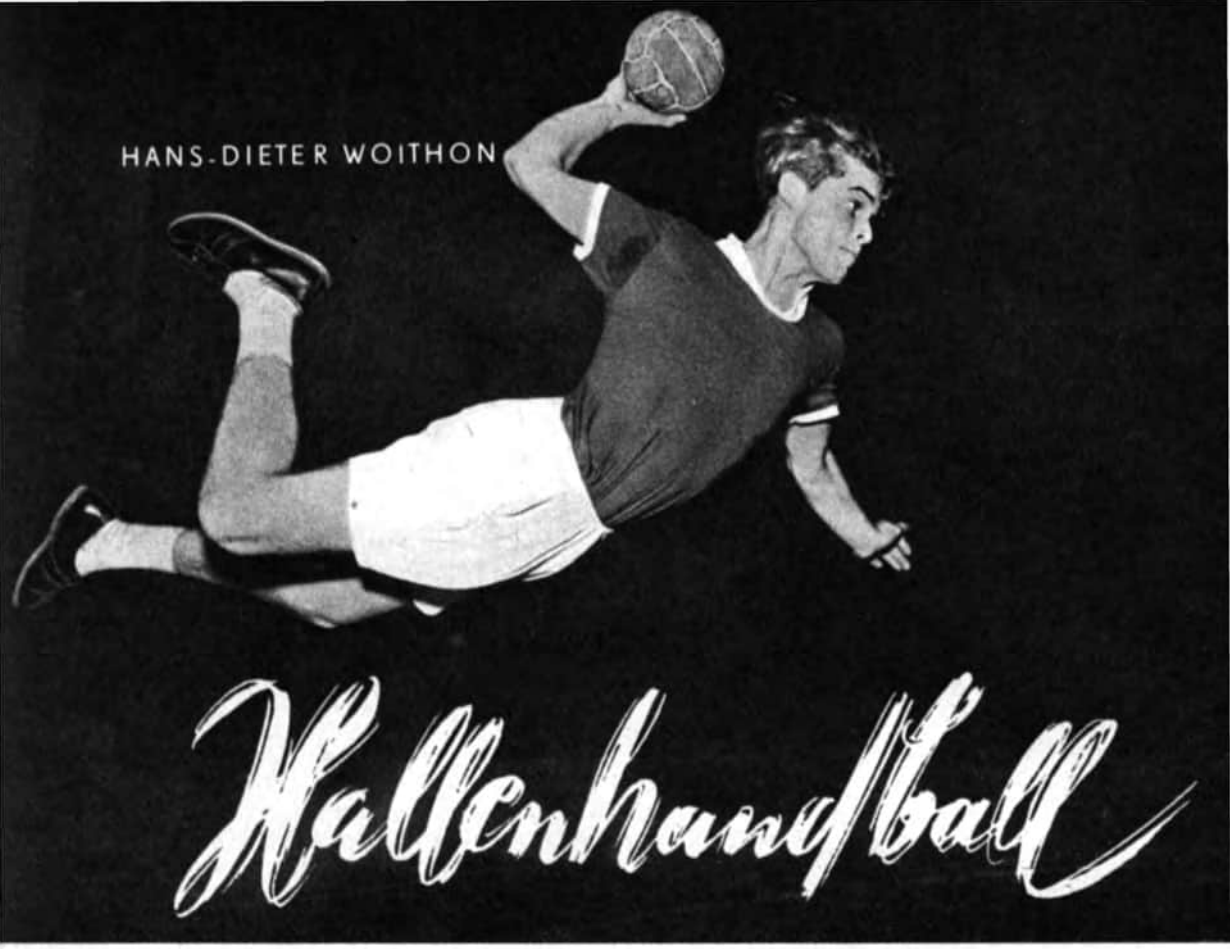
Eine Sensation war das Schraubenflugzeug „Ventokryl", das senkrecht startet und landet und mit Hilfe von zwei Turbomotoren ein hohes Abfluggewicht aufweist (7). 100 Passagiere oder Nutzlasten bis zu 10 Tonnen vermag es aufzunehmen. Seine Rumpflänge beträgt etwa 23 Meter, sein Fluggewicht 31 Tonnen.

Neben Düsenflugbooten (6) zur U-Bootbekämpfung spielt eine besondere Rolle der Hubschrauber vom Typ Mil-6, der einerseits je zwei taktische Zweistufenraketen mit dem dazu benötigten Zubehör in seinem Laderaum mitführte (9), andererseits das Modell der Raumkapsel Major Gagarins vorbeiflog (10). Dieser Großhubschrauber hat zwei Solowjew-Turbo-Motoren von je 4635 SHP, besitzt ein Abfluggewicht von mehr als 31 Tonnen und vermag 120 Passagiere oder 12 Tonnen Nutzlast zu befördern. Die Hilfsflügel unter dem Hauptrotor des Mil-6 entlasten den Rotor und liefern im Reiseflug bis zu 20% des Auftriebes.

Erstmals vorgeführt wurde ein aus dem Mil-6 abgeleiteter „Kran-Hubschrauber" mit hochbeinigem Vierradfahrwerk (4), 4 Meter hoch, der ein unter dem Rumpf sichtbares Holzhaus von Waggongröße durch die Lüfte trug. – Die tropfenartigen Behälter seitlich des Rumpfes dienen wahrscheinlich zur Kraftstoffaufnahme. Der Führerraum entspricht dem des Standardmusters, weist jedoch eine ausgewölbte Kabinenverglasung für verbesserte Sicht nach hinten auf.

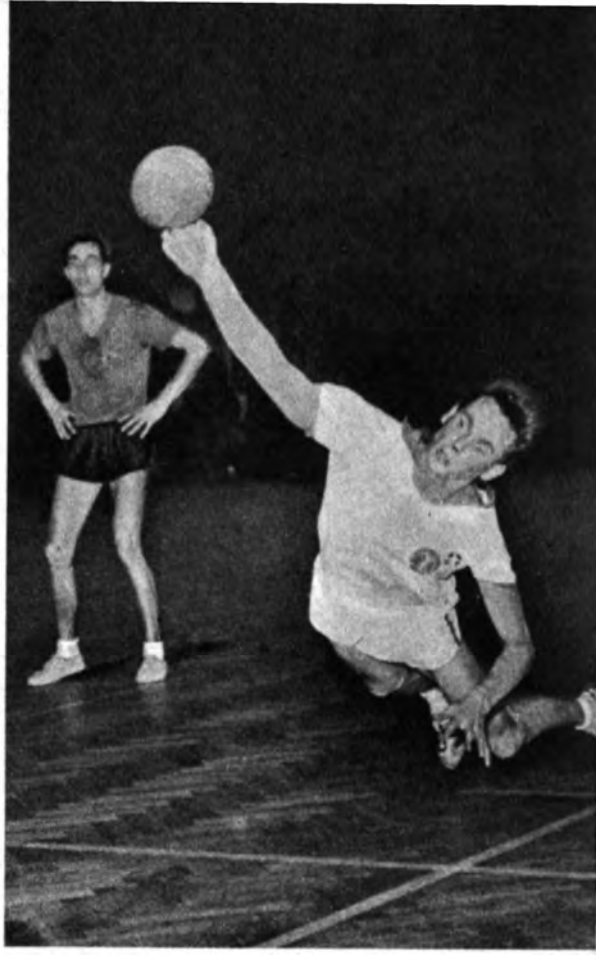
Die im allgemeinen bekannten Transportflugzeuge der sowjetischen Luftfahrt „Il 18" Typ „Moskwa", TU 104, AN 10 „Ukraina", TU 114 und andere spielen im militärischen Bereich für die beschleunigte Verlegung von Truppenverbänden eine große Rolle, faktisch eine Tradition der sowjetischen Luftstreitkräfte, da diese bereits 1931 in der Lage waren, eine ganze Division auf dem Luftwege aus der Moskauer Gegend nach Wladiwostok zu verlegen.

Zieht man das Fazit der gezeigten Flugzeugtypen und ihrer Bewaffnung, so kommt man zu der Feststellung, daß die Sowjetunion in den letzten zehn Jahren auf allen Gebieten der Wehrtechnik systematisch vorging und den Westen heute auf breiter Front überrundet hat. Diese Tatsache ist im Hinblick auf die Erfolge der sowjetischen Raketentechnik um so beachtenswerter, da sie zeigt, daß im sozialistischen Lager eine ausgewogene und wirkungsvolle Bewaffnung auf beiden Gleisen der modernen Kriegführung im Luftraum besteht. Es läßt sich denken, daß sich die Fortschritte in Zukunft potentiell steigern, sowohl im Hinblick auf alle Arten konventioneller Flugzeuge als auch im Hinblick auf die taktischen und strategischen Lenkgeschosse. Nicht zu vergessen ist dabei auch das weite Gebiet der möglichen Entwicklung von kosmischen Raumwaffen.



Es gibt eine ganze Anzahl ernst zu nehmender Fachleute, die meinen, die Blütezeit des Handballspiels auf großem Feld sei wohl doch vorüber. Die „Sicherheitstaktik" hat den Großfeldhandball in Mißkredit gebracht, so daß sich das internationale Interesse mehr dem Hallen- und Kleinfeldspiel zuwandte. Den Begriff Sicherheitstaktik kann man so erklären: Die Spieler einer Mannschaft überlassen dem Gegner bei einem Angriff das Mittelfeld und beschränken sich darauf, den eigenen Torraum abzuschirmen. Beim Gegenzug sind sie sorgsam bedacht, den Ball in den eigenen Reihen zu halten und nur aus Situationen heraus auf das Tor zu werfen, die Erfolge „garantieren". Diese Taktik verlagerte den Kampf um den Ball auf engen Raum. Sie setzte sich durch, weil Mannschaften, die einen so eingestellten Gegner mit der über dreißig Jahre lang gepflegten Manndeckung im Mittelfeld und rasanten Angriffen, die die Sicherheit des Zuspiels vermindern, beizukommen versuchten, in den meisten Fällen unter die Räder gerieten. Nun kann man erwidern, daß es ja auch in anderen Sportarten Sicherheitstaktiken gibt, daß der „Riegel" im Fußball schon weit früher aufkam, ohne daß dadurch eine Vergrämung des Publikums und vieler Aktiver eintrat, wie es im Handball der Fall war. Die Antwort darauf liegt im wahrsten Sinne des Wortes auf der Hand. Die Form des Handballspieles kann durch Taktiken aller Art besonders augenfällig beeinflußt werden, weil die technischen Fertigkeiten dazu leichter erlernbar sind als in anderen Spielarten, die mit dem Fuß oder gar mit einem Hilfsgerät, wie beispielsweise dem Hockey, betrieben

werden. Die Armut an packenden Mittelfeldszenen beim modernen Großfeldhandball ließ findige Köpfe auf die Gedanken kommen, das Spielfeld wesentlich zu verkleinern und die Spielerzahl von elf auf sieben zu verringern. Dadurch verlagert sich der Schwerpunkt des Spieles häufiger von einem Torraum zum anderen, und damit wächst die Spannung. Gefördert wurde diese Version des Handballs durch den Hallensport, in dem der Handball schon vor Jahrzehnten Einzug hielt und zu größter technischer Perfektion gelangte. Heute fesselt der Hallen- und Kleinfeldhandball, letztgenannter besonders in der CSSR, Ungarn und Jugoslawien heimisch, weit größere Zuschauerzahlen als das Spiel auf dem Großfeld. Auch die Teilnehmerzahl der Weltmeisterschaften im Hallenhandball wächst ständig, der Favoritenkreis vergrößert sich, während auf dem großen Feld augenblicklich nur die deutsche Mannschaft und Rumänien ernsthafte Titelansprüche geltend machen können.



Nationalspieler Paul Tiedemann vom SC DHfK beim Fallwurf

Es gibt kaum eine andere Kampfspielart, deren Technik und Taktik in den verflossenen 25 Jahren eine so augenfällige Weiterentwicklung durchgemacht hat wie der Hallenhandball. Als Mitte der dreißiger Jahre in Deutschland der Hallenhandball als Winterbeschäftigung für die Handballer seinen Einzug hielt, da unterschied er sich taktisch in nichts von seinem großen Bruder. Manndeckung lautete die Parole. Der Kampf Spieler gegen Spieler dominierte im Mittelfeld auf Grund der räumlichen Enge noch auffälliger als auf dem großen Rasenplatz, schuf packende Szenen am laufenden Band. Aber auch beim Wurf auf das gegnerische Tor wurde zunächst dieselbe Technik angewendet wie draußen im Freien. Man warf mit angewinkeltem Arm aus Kopfhöhe oder „schockte" den Ball „altdeutsch" mit ausgestrecktem Arm über den Kopf oder aus Schulterhöhe. Schon damals genossen Hallenhandballturniere, wie sie etwa von der heutigen SG Leipzig-Eutritzsch von 1936 an bis in die Gegenwart ausgerichtet wurden, gewaltige Popularität. Die überfüllten Emporen der Friedrich-Ludwig-Jahn-Turnhalle in Leipzig drohten häufig unter dem Wirbel der Begeisterung zu bersten, wenn die „Lokalmatadoren" aufeinandertrafen. Während jedoch Hallenhandball damals in Deutschland Nebenbeschäftigung für die Winterszeit ohne taktische Besonderheiten blieb, setzte in den skandinavischen Ländern, infolge der Kriegsereignisse in den anderen europäischen Staaten kaum beachtet, die spezifische taktische Entwicklung des Hallenhandballspiels ein. 1942 mußten die deutschen Handballer in Göteborg bei ihrer 10:24 Schlappe gegen Schweden die bittere

Hebler, ASK Vorwärts, Berlin, bei einem raffiniert angesetzten Fallwurf.

Eine sportliche Delikatesse ist auch der gekonnte Rückhandwurf

Lehre einstecken, daß sie im Hallenhandball auf den hier ungenügenden Erkenntnissen für das Spiel auf dem großen Feld stehengeblieben waren, während die Skandinavier, gestützt auf die friedliche Politik ihres Landes, in der Entwicklung einer besonderen Hallentechnik und -taktik die Führung übernommen hatten.
So blieb es bis Ende der fünfziger Jahre. Die Schweden gaben in der weiteren Entwicklung des Hallenspiels den Ton an. Sie eroberten sich dabei den Ehrennamen „Könige des Hallenhandballs". Die anderen Handballländer eiferten ihnen nach, ohne lange Zeit die gleiche Vollkommenheit zu erreichen.
Berühmt wurden die Skandinavier durch ihr Deckungssystem, den sogenannten „Schwedenriegel". Noch heute wird diese taktische Variante in verschiedenen Spielarten angewendet. Die sechs Feldspieler stehen dabei in zwei Dreierreihen vor ihrem Torraum. Diese Grundformation verschiebt sich schwerpunktmäßig nach der Seite, auf der vom Gegner der Ball geführt wird. Dringt der Gegner zwischen beide Abwehrreihen ein, so treten Spieler aus der vorderen Reihe blitzschnell zur Verstärkung in die hintere Linie zurück. Diese Staffelung hat den Vorteil, daß der Angreifer von der ersten Abwehrreihe schon frühzeitig gestört werden kann. Außerdem bietet sie größte Sicherheit gegen Fernwürfe, die erst die abwehrbereiten Körper, Arme und Hände von zwei Deckungsriegeln überwinden müssen, ehe sie in Richtung Tor gelangen. Dem „Schwedenriegel" folgte der „Tschechenriegel" mit vier hinteren und zwei vorderen Abwehrspielern. Das System 5 : 1 mit fünf Hinterleuten und einem Vordermann kam auf, schließlich brachten auch die Dänen ihr Abwehrrezept auf den Handballmarkt, das alle sechs Feldspieler in einer Reihe vor den eigenen Torraum beordert.
Alle diese taktischen Rezepte sind das Ergebnis verschiedener Angriffsvarianten, die im gleichen Zeitraum erdacht wurden wie die Abwehrtaktik. Die Schweden begannen, jedem Spieler nicht nur eine besondere Funktion in der Abwehr, sondern auch beim Angriff zu übertragen. Sie schulten Fernwurfspezialisten und Kreisläufer, die sich in der gegnerischen Deckung festsetzten, um Lücken für den Fernwurf zu schaffen oder selbst aus Nahdistanz auf das Tor zu feuern. Die wachsende Perfektion der Abwehrriegel zwang die Angreifer immer wieder mit überraschenden Wurfarten aufzuwarten. Der Sprungwurf kam auf, um den Ball über die hochgereckten Arme der Deckungsspieler lancieren zu können; der Fallwurf, bei dem sich der Kreisspieler in den Torraum fallen läßt, um seinen Wurfarm aus der Deckung zu lösen; der Sprungfallwurf zur Erhöhung der Wirksamkeit dieser Aktion; der Seitfallwurf, mit dem man das Leder in Schenkelhöhe seitlich an der Deckung vorbeizieht; der Rückhandwurf und schließlich der Hüftwurf zur Ausnutzung geringer Deckungslücken in Hüfthöhe.
Alle diese technischen Feinheiten wurden zunächst jahrelang aus einer ziemlich starren Angriffsformation heraus angewendet. Die Spieler postierten sich gemäß ihrer Spezialaufgabe in und vor der gegnerischen Deckung, warfen sich den Ball möglichst scharf in schnellen Passagen zu, um die Abwehr ständig in Bewegung zu halten, bis deren Konzentration für den Bruchteil einer Sekunde nachließ. Erst dann feuerte man auf das Tor. Natürlich erfuhr in diesem Zeitraum auch die Technik des Hallenhandball-Torwarts eine fortwährende Spezialisierung und Verfeinerung. Während der Hüter anfänglich noch wie auf dem großen Feld nach flachen Bällen „hechtete" und auf dem härteren Hallenboden verstärkt Verletzungen ausgesetzt war, ging er allmählich zur Fußabwehr über. Er lernte auch immer besser, den Wurfwinkel für den Schützen durch Vortreten zu verringern und durch die richtige Ausgangsstellung der Hände eine schnellere

Ansetzen zum Sprungwurf

Auch im Frauenhandball ist Sprungwurf Trumpf

Reaktion zu ermöglichen. Der Schwede Mattsson war jahrelang die Inkarnation dieses Hütertyps: Breitschultrig, mit dickem Pullover, Knie- und Ellenbogenschützern lauerte er in leicht geduckter Haltung mit der Ruhe eines Felsens auf den Wurf, reckte sich erst im letzten Moment zu seiner vollen Größe und Breite auf, die das kleine Tor mit seiner Öffnung von sechs Quadratmetern bis in die Ecken hinein auszufüllen schien. Viel Mut erheischt der Posten eines Hallenhandball-Torwarts, der nicht selten die aus kürzester Entfernung mit voller Wucht abgegebenen Würfe mit seinem Körper abfangen muß.

Das Positionsspiel bedeutet eine Einengung der spielerischen Ideen und des Temperaments des einzelnen. Heute ist man beim Angriff wieder zum Laufspiel übergegangen, das nun auf höherer Stufe die technischen Fertigkeiten der Spezialisten des Positionsspiels mit ihren läuferischen Qualitäten verbindet. Die Spieler müssen jetzt möglichst schnell ihre Stellung verändern. Sie hinterlaufen oder durchlaufen fortgesetzt die gegnerische Abwehr, reißen sie auf, bringen Unruhe und schaffen so günstige Situationen für Torwürfe. Die einseitige Spezialisierung wurde damit überwunden. Der vielseitig durchgebildete Spieler kann mit dem besten Erfolg für seine Mannschaft wirken. Paul Tiedemann vom mehrfachen deutschen Hallenhandballmeister SC DHfK Leipzig darf als Musterbeispiel eines solchen „Allroundkönners" betrachtet werden. Er verbindet Spielwitz und Grundschnelligkeit mit einem derartigen Variantenreichtum im Wurf, daß er die Deckung des Gegners immer wieder zu düpieren vermag.

Eine neue Bereicherung erfuhr der Hallenhandball vor einigen Jahren durch die Veränderung der Tippregel. Während vordem jeder Spieler den Ball nach der Annahme nur einmal auf den Boden tippen durfte und ihn dann nach spätestens drei Schritten oder drei Sekunden abgeben mußte, darf er ihn jetzt mit einer Hand beliebig oft zu Boden tippen. Dadurch ist die volle Entfaltung des individuellen Könnens bei Einzelaktionen möglich geworden.

Ein Vergleich der beiden letzten Weltmeisterschaften der Männer beweist recht deutlich, daß sich der Akzent des Handballsports im internationalen Maßstab auf das mitreißende Spiel in der Halle verlagert hat. Was sich 1959 in Österreich auf dem großen Feld zutrug, hatte kaum das von einer Weltmeisterschaft zu erwartende Niveau. Die gesamtdeutsche Mannschaft spielte ganz eindeutig die Favoritenrolle, die wenigen anderen Teilnehmer blieben mit Ausnahme der überraschend starken Rumänen mehr oder weniger Statisten.

Welche Dramatik herrschte dagegen bei den Weltmeisterschaften im Hallenhandball ein Jahr später in Westdeutschland! Da war die alte Garde des berühmten schwedischen Trainers Curt Wadmark, die zum vierten Male den Titel zu erobern suchte, da kämpften die Spieler aus der CSSR nach jahrelanger erfolgreicher Aufbauarbeit mit sauberer Technik um die Krone, da lauerten die Rumänen nach fleißigem Üben im stillen auf ihre große Chance, und schließlich wollte auch die gesamtdeutsche Mannschaft ein Wörtchen mitreden, obwohl die Vorbereitung auf Grund der Hintertreibungsversuche des westdeutschen Handballbundes nur ungenügend sein konnte. Daß am Schluß die Rumänen triumphierten, war eine echte Sensation, die nicht nur die lange Vorherrschaft der Schweden beendete, sondern dem internationalen Hallenhandball neue Impulse verlieh.

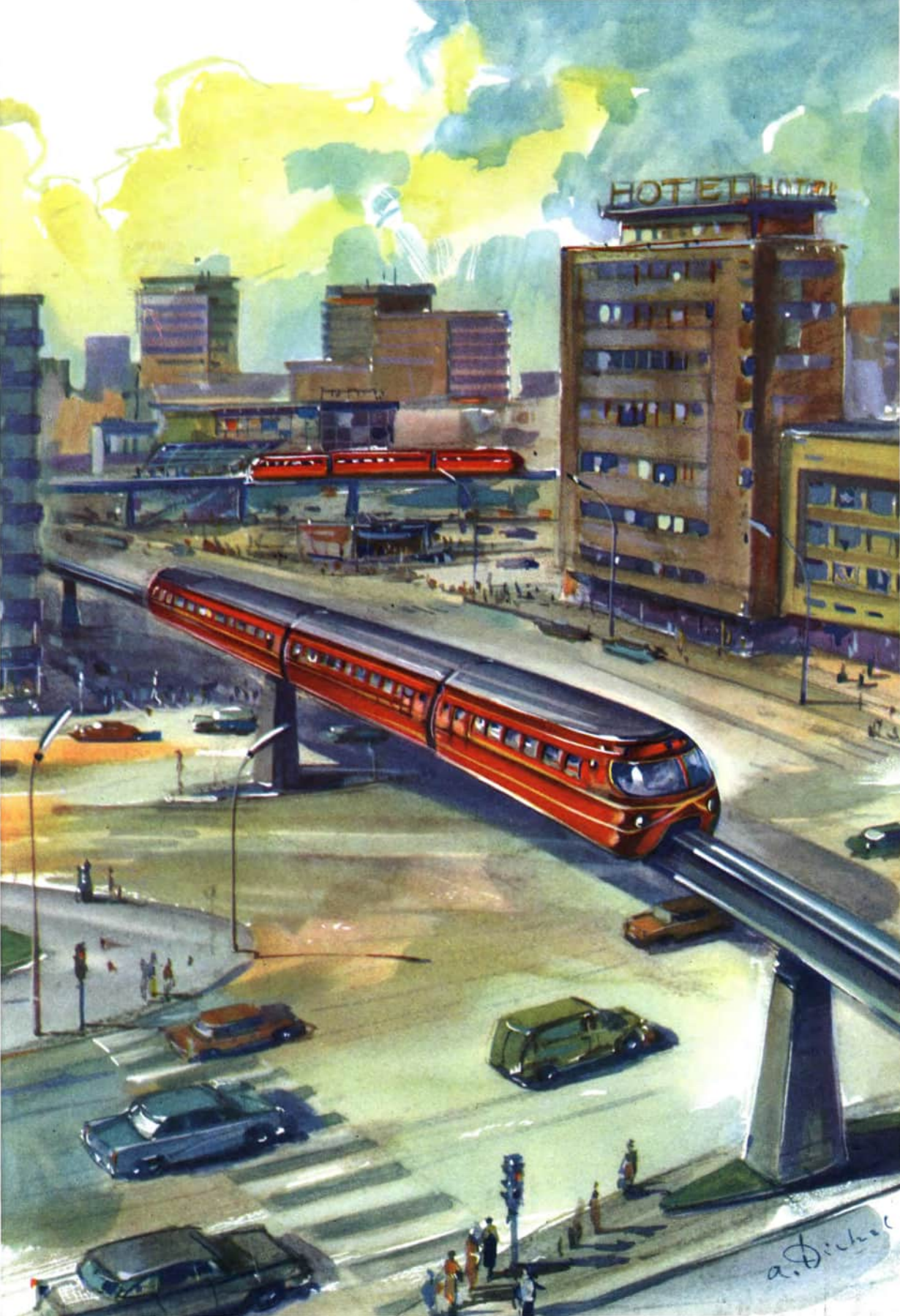
Sicher wird auch das Spiel auf dem großen Feld von dieser für ihn alarmierenden Gewichtsverlagerung eine neue Belebung erfahren, sahen sich doch die Trainer gezwungen, nach einem Ausweg aus der Sackgasse der unpopulären Sicherheitstaktik zu suchen. Er wurde gefunden mit einer erneuten Betonung des Kampfes im Mittelfeld, durch den der Handballsport vor dreißig Jahren auf dem grünen Rasen zur vollen Blüte und einer Publikumsresonanz gelangt war, die selbst für „König Fußball" eine ernsthafte Konkurrenz darstellte. Es dürfte allerdings noch einige Zeit dauern, bis sich diese gesunde Spielauffassung ausgehend vom Trainerrat bis in die kleinste Gemeinschaft wieder durchgesetzt hat. Solange aber wird das Herz der Handballfreunde betont für das schnelle, mitreißende, abwechslungsreiche Spiel in der Halle schlagen.

Prof. Dr. rer. oec. habil.
GERHARD REHBEIN

Hat die Einschienenbahn Zukunft?

Ein Blick auf die Straßen unserer Städte zu den Hauptverkehrszeiten zeigt uns die immer komplizierter werdenden Verkehrsverhältnisse. Aber es sind ja nicht nur die wenigen Stunden der Verkehrsspitzenzeiten, die oftmals den Eindruck entstehen lassen, lange könne es so nicht mehr weitergehen. Auch die anderen Stunden des Tages stellen uns vor die verschiedensten Verkehrsprobleme. Jedem Verkehrsteilnehmer – ganz gleich welcher Art, ob zu Fuß, ob mit dem Fahrrad, Moped, Roller oder Motorrad, ob mit dem Auto oder im meist überfüllten öffentlichen Verkehrsmittel, das seiner Meinung nach viel zu lange Fahrzeiten hat – zeigt sich immer und überall, welch große Bedeutung die Lösung des Verkehrsproblems, die zügige Abwicklung des Straßenverkehrs für uns alle besitzt.

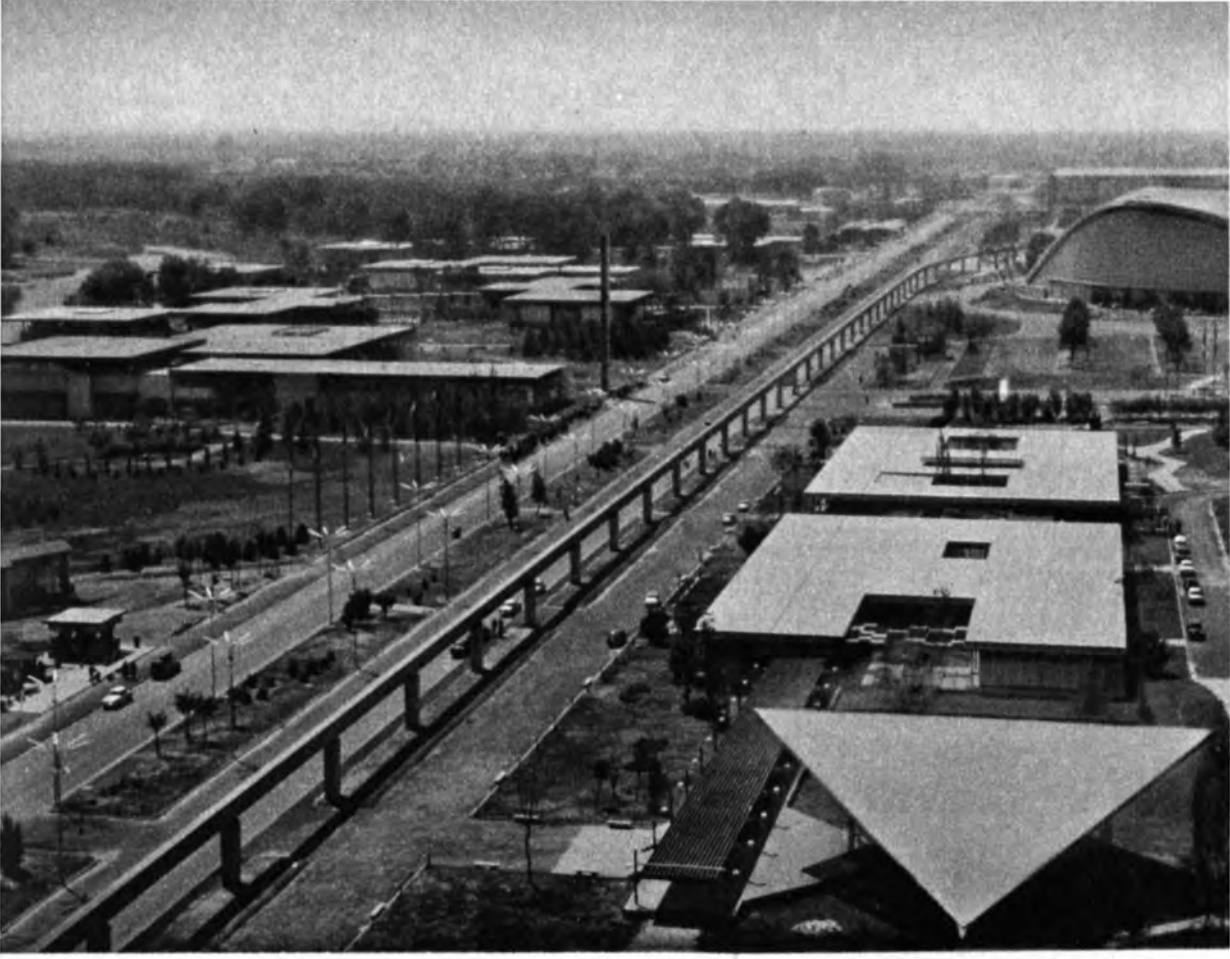
Auch im Verkehrswesen, in vieler Hinsicht gerade hier besonders auffallend, gibt es eine ständige Entwicklung zum Höheren, Besseren, Schnelleren und Bequemeren. Wissenschaftler und Praktiker des Verkehrswesens, Städteplaner und Architekten, Finanzsachverständige, man kann sagen, schlechthin alle Menschen, machen sich Gedanken, wie die bestehenden Verkehrsverhältnisse verbessert werden können. Dabei mangelt es niemand an Ideen. Es gibt annähernd so viele Lösungsmöglichkeiten und Hinweise, wie sich Menschen mit diesen Fragen befassen. Das ist keine Behauptung, sondern eine begrüßenswerte Tatsache.


HOTEL

Alweg-Bahn in Turin. Dreiwageneinheit im Bahnhof; im Hintergrund der Betriebsbahnhof

Wenn es also an Ideen nicht mangelt, was spricht dann gegen die Verwirklichung der besten Gedanken? Die mit einer spürbaren und auf lange Sicht auch höchsten Ansprüchen genügenden Veränderungen der gegenwärtigen Verkehrsverhältnisse erfordern einmal ungeheuer große Kosten, und zum zweiten ist es die sehr oft gerade aus diesen finanziellen Erwägungen abgeleitete mangelnde Entschlußkraft, dem Neuen auch bisher nicht gewohnte Wege zu öffnen.

Wissenschaftler und Praktiker des Verkehrswesens sind sich seit langem einig, daß die Lösung der städtischen Verkehrsprobleme nicht von einem einzigen Verkehrsmittel erwartet werden kann. Weder die traditionellen Verkehrsmittel wie die Straßenbahn oder der Obus, noch ein vielleicht noch auf den Reißbrettern der Konstrukteure befindliches oder nur im geringen Maße praktisch eingesetztes Verkehrsmittel vermag das Gesamtproblem zu lösen. Wissenschaftler und Praktiker haben sich frei gemacht, utopischen Ideen nachzuhängen, das Heute zu vergessen und nur großen, zumeist nicht erfüllbaren Gedankengängen über erst völlig neu zu schaffende Verkehrsmittel zu folgen. Die Entwicklung auch der künftigen Verkehrsmittel wird sich immer aus der Vervollkommnung des jetzt bestehenden Verkehrssystems ergeben. Alles andere gehört in das Reich der Phantasie.



Fahrstrecke der Alweg-Bahn in Turin

Die Frage, ob Straßenbahn oder Obus, Omnibus oder U-Bahn den städtischen Verkehr bewältigen sollen, wird heute allgemein dahingehend beantwortet, daß nur die Kombination dieser Verkehrsmittel bzw. einiger von ihnen in der Lage sein wird, die im Gebiet einer Großstadt durchaus unterschiedliche Verkehrssituation zu lösen. Es geht also nicht um die Frage, ob dieses oder jenes Verkehrsmittel allein das Verkehrsmittel der Zukunft sein soll und kann, sondern einzig und allein immer darum, unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten die richtige Zusammenarbeit der verschiedenen Verkehrsmittel zu finden. Örtliche Bedingungen sind unter anderem die vorhandenen Straßenbreiten, die geographische Beschaffenheit einer Stadt (bergig, flach, wellig), ihre räumliche Ausdehnung, die Beschäftigungsstruktur ihrer Bevölkerung, der Umfang der Industrie und des Handels wegen der Bewältigung des Berufsverkehrs und noch andere technische und ökonomische Fragen.

Bei der Betrachtung der Straßen einer modernen Stadt wird es ohne weiteres einleuchten, daß ihre Verbreiterung oder Verlegung zum Zwecke der Aufnahme des gesteigerten Verkehrs nur in den seltensten Fällen möglich ist. Selbst dort, wo durch den Krieg auch schwerste Zerstörungen angerichtet wurden, ist es oft wegen des unter der Straßenober-

fläche liegenden Netzes an Versorgungseinrichtungen für Wasser, Gas, Elektrizität oft nur schwer möglich, eine wirklich grundlegende Veränderung herbeizuführen. Beispiele dafür finden wir in vielen unserer Städte, die während des Krieges schwere Bombenangriffe über sich ergehen lassen mußten.

Deshalb kam ganz zwangsläufig der Gedanke auf, den städtischen Verkehr nicht mehr nur in der einzigen, gewissermaßen traditionellen Ebene des gegenwärtigen Straßennetzes durchzuführen, sondern eine zweite Ebene hinzuzufügen. Theoretisch ergeben sich hierbei drei Möglichkeiten:

1. Die zweite Ebene wird als Hochstraße für den Kraftwagenverkehr gebaut,
2. die zweite Ebene wird nur durch den öffentlichen Nahverkehr ausgenutzt und unter die Erde verlegt – dies geschieht bei der U-Bahn in Berlin –, oder
3. die zweite Ebene wird für den öffentlichen Nahverkehr über der Erde ausgeführt.

Die erste theoretische Lösungsform wird in einigen Städten, vor allem des Auslands, bereits angewandt. Sie hat aber den Nachteil, in den meisten Fällen nur den Durchgangsverkehr zu erfassen. Dieser Verkehrsstrom wird dann kreuzungsfrei über zumeist architektonisch sehr problematische Hochstraßen durch die Städte geführt.

Der zweite Weg scheitert sehr oft an technischen Schwierigkeiten. Sumpfiger und moorastiger Baugrund sind z. B. eine Ursache dafür, weshalb in Leipzig trotz des vorhandenen Bedarfs mit einem einigermaßen erträglichen Aufwand keine U-Bahn gebaut werden kann. Diese Lösungsform erfordert aber gleichzeitig finanziell die höchsten Aufwendungen. Sie erscheint deshalb nur in wirklichen Ausnahmefällen als brauchbarer Ausweg aus der Verkehrsnot. Es bleibt somit der dritte Weg: eine Hochbahn als öffentliches Verkehrsmittel in der zweiten Ebene zu errichten,

Alweg-Strecke in Seattle (USA) im Bau

Alweg-Strecke in Seattle (USA)

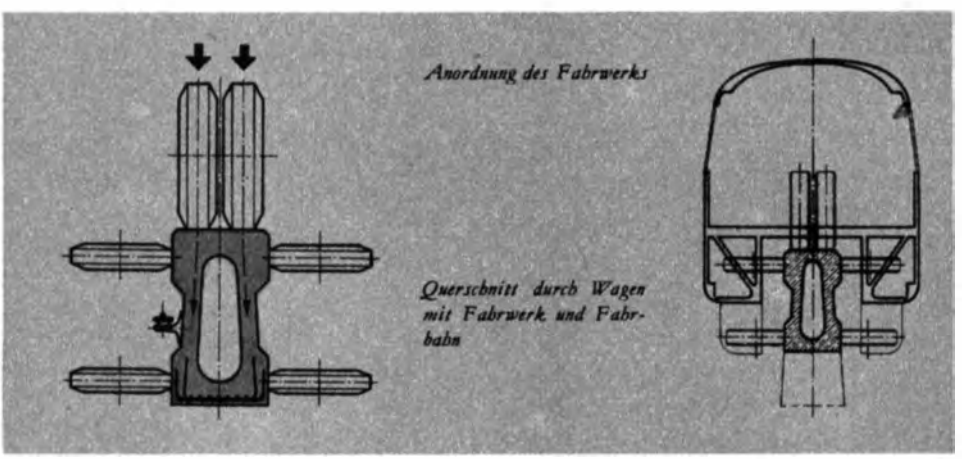
Bei den zu diesem Lösungsweg geführten wissenschaftlichen und praktischen Erörterungen taucht seit einiger Zeit immer häufiger der Begriff der Einschienenbahn vom System Alweg auf. Allerdings herrschen dabei zumeist übertriebene Vorstellungen über die Einsatzmöglichkeit dieser Bahn.

Ihre Konstrukteure, Hinsken und Holzer, erhielten finanzielle Zuwendungen von dem schwedischen Großindustriellen Axel Lenard Wenner-Gren. Aus den Anfangsbuchstaben seines Namens ist die Abkürzung ALWEG entstanden.

Bei der Alweg-Bahn handelt es sich um eine elektrisch angetriebene Einschienen-Hochbahn; ausnahmsweise ist sie mit Dieselmotoren ausgerüstet. Die Fahrbahn wird aus hochkant gestellten, rechteckigen Balken gebildet. Sie sind aus Stahlbeton oder Stahl gefertigt und werden von Stützen aus gleichem Material getragen. Jeder Balken ist 15 m lang, 1,40 m hoch und 0,80 m breit. Die von Alweg in Turin ausgeführten Balken sind 20 m lang; für andere Projekte sind auch 25 m lange Balken vorgesehen, je nach der örtlichen Situation und der Trassierungsmöglichkeit.

Das Laufwerk der Bahn ist als Sattel-Laufwerk ausgebildet, das heißt auf der oberen Fläche des Balkens laufen die Tragräder, je an den Seitenflächen oben die Führungs- und unten die Stabilisierungsräder. Damit ist der Vergleich mit dem Reiten durchaus möglich: Die Alweg-Bahn reitet auf einem als Fahrbahn ausgebildeten Betonbalken, wobei die Tragräder die senkrechte Last aufnehmen und die Seitenräder wie Knie und Fuß des Reiters die aufrechte Lage des Wagens ermöglichen. Jeder Wagen stützt sich bei einem Achsabstand von 7 m auf zwei Tragachsen. Zu einem Laufwerk gehören zwei Zwillingsräder mit standardisierten Luftreifen und vier seitliche Führungs- bzw. Stabilisierungsräder. Sämtliche Räder haben luftgefüllte Gummireifen. Sicherheitsrollen aus Vollgummi gewährleisten volle Sicherheit auch bei möglichen Reifenschäden. Jede der Tragachsen wird über eine Gelenkwelle und ein Getriebe von einem 1200-V-Gleichstrommotor von 75 kW angetrieben.

Ein Alweg-Zug besteht aus zwei oder mehreren Gliedern, auch können mehrere Züge zusammengekoppelt werden. Jedes Glied des Zuges ist 11 m lang, 3 m breit, 4 m hoch. Eine Drei-Wagen-Einheit weist 96 Sitz- und 204 Stehplätze auf, hat also ein Gesamtfassungsvermögen von 300 Fahrgästen.



Anordnung des Fahrwerks

Querschnitt durch Wagen mit Fahrwerk und Fahrbahn

Die Vorteile dieser technischen Ausstattung liegen auf der Hand: hohe Betriebssicherheit und äußerst geringe Fahrgeräusche. Letzteres wirkt sich nicht nur auf die Benutzer der Bahn, sondern auch auf die Anlieger einer Alweg-Bahn günstig aus. Hinzu kommt schließlich ein hervorragender Fahrkomfort, der allen modernen Ansprüchen gerecht wird.

Dieses vorzügliche Schnellverkehrsmittel befindet sich bereits im praktischen Einsatz. Nachdem 1952 eine verkleinerte Modellausführung der Alweg-Bahn auf dem Versuchsfeld der Alweg-Forschung in Köln-Fühlingen fuhr, wurde am 23. Juni 1957 die Alweg-Bahn erstmalig in Originalgröße auf einer 1,8 km langen Versuchsstrecke bei Köln in Betrieb genommen. Am 1. Mai 1961 fand die Eröffnung der ersten 1,2 km einer Alweg-Bahn in Turin (Italien) statt, die 1962 auf eine 11 km lange Vorortsstrecke erweitert werden soll. Projekte zum Bau von Alweg-Bahnen entstanden auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und wurden in Disneyland und Seattle durchgeführt, neuerdings auch in Japan in Angriff genommen.

Die Alweg-Einschienenbahn ist aber durchaus kein „Allheilmittel" zur Lösung jeder Transportschwierigkeit oder gar aller städtischen Nahverkehrsprobleme. Ist billiges Bauland vorhanden, sind günstige geographische Voraussetzungen und genügende Investitionsmittel gesichert, so sind die herkömmlichen Schienensysteme der Einschienenbahn in einigen technischen und wirtschaftlichen Belangen sogar überlegen. Wo aber vereinen sich diese unabdingbaren Voraussetzungen gleichzeitig zu einem Idealfall? Deshalb erweitert sich die Einsatzmöglichkeit der Alweg-Schienenbahn außerordentlich. Dort jedenfalls, wo es darauf ankommt, schnelle Verbindungen für den Massenverkehr bei verhältnismäßig geringem Investitionsaufwand zu schaffen, ist diese Bahn zweifellos betrieblich am günstigsten und darüber hinaus wirtschaftlich von Vorteil.

Der alles überwiegende Vorzug der Alweg-Einschienenbahn ist die durch sie gegebene reale Möglichkeit einer umfassenden Entlastung des Straßenverkehrs durch die Verlegung starker Verkehrsströme in die schon erwähnte zweite Ebene. Im einzelnen lassen sich ihre Vorteile als Schnellverkehrsmittel im städtischen Verkehr wie folgt zusammenfassen:

Die Alweg-Bahn ist querverkehrsfrei, mit anderen Worten: sie ist kreuzungsfrei. Es ergibt sich somit praktisch Unfallfreiheit, weil sich der Massenverkehr auf einer getrennten Fahrbahn und zudem noch in der zweiten Ebene abspielt. Das ist ein nicht zu übersehender Vorteil, der viele akute Verkehrssorgen in unseren Städten schlagartig lösen würde.

Die Einschienenbahn vom System Alweg ist zwar teurer als eine Straßenbahn, doch werden alle der Straßenbahn anhaftenden Verkehrsschwierigkeiten, z. B. Behinderung des übrigen Verkehrs, insbesondere in den Haltestellenbereichen, Unfallgefahren durch das Schienennetz, restlos ausgeschaltet.

Sie ist ein schnelles und sicheres Verkehrsmittel.

Sie hat einen hohen Reisekomfort, unter anderem wenig Fahrgeräusche, große Beschleunigung.

Die Alweg-Bahn hat niedrigere Unterhaltungskosten als die anderen Massenverkehrsmittel. Gegenüber der Straßenbahn liegen die Kosten etwa um 15% niedriger. Die Ursachen für niedrigere Betriebskosten sind unter anderem die stoßlose und vollständig ebene Fahrbahn. Daraus ergibt sich ein geringerer Verschleiß, eine hohe Lebensdauer mit entsprechend niedrigeren Abschreibungs- und Unterhaltungskosten.

Ihre Betriebsführung ist unabhängig vom übrigen Verkehr der Stadt. Durch die zweite Ebene gibt es z. B. keine ebenerdigen Kreuzungen. Daher ist auch die wirtschaftlichste Fahrweise möglich, das heißt, der Stromverbrauch liegt erheblich unter dem der Straßenbahn. Schließlich ist eine weitaus höhere Umlaufgeschwindigkeit möglich. Das hat den Einsatz einer geringeren Anzahl von Wagen und eine erhebliche Personaleinsparung zur Folge.

Die Alweg-Bahn führt nicht zur Störung des Stadtbildes wie das z. B. zum Vergleich in Berlin bei der Hochbahn der Fall ist. Die Alweg-Bahn verleiht im Gegenteil durch die ästhetische Wirkung der Fahrbahnkonstruktion und der Wagenzüge dem städtischen Verkehr ein modernes, zukunftsweisendes Antlitz.

Der wirtschaftliche Vorteil der Einschienenbahn dieses Systems wird auch im Vergleich zahlreicher Berechnungen und praktischer Erfahrungen deutlich:

Setzt man den Bedarf an Investmitteln für die Unterpflasterstraßenbahn gleich 100, beträgt er für eine U-Bahn mindestens 150, für die S-Bahn etwa die gleiche Höhe wie bei der U-Bahn, für eine Hochbahn auf Betonstützen 70, für eine oberirdische Straßenbahn auf eigenem Bahnkörper 20 und für die Alweg-Bahn je nach den Verhältnissen maximal 30. Als ungefähre Angaben für die tatsächlich aufzuwendenden Beträge möge die Angabe dienen, daß die Kosten für die Fahrbahn und die anderen notwendigen stationären Anlagen, dazu gehören Haltepunkte, Treppen bzw. Rolltreppen einschließlich der Projektierungskosten bei etwa 3 bis maximal 5 Millionen DM pro Kilometer Doppelstrecke liegen. Ein Wagen der Alweg-Bahn entspricht im Preis etwa dem eines U-Bahn-Triebwagens; er liegt im Preis über dem eines Straßenbahnwagens. Damit ergeben sich beim erstmaligen Einsatz der Alweg-Bahn einmalige hohe Anschaffungskosten – allerdings sind damit auf der anderen Seite die Verkehrsfragen auf lange Sicht und nach in der Tat modernsten Gesichtspunkten gelöst. Zwischenlösungen können bestimmte akute Sorgen vorübergehend bannen. Eine auf die Dauer wirtschaftlich günstigste Lösung kann aber bei dem heutigen Tempo der Verkehrszunahme nur ein wirklich kühner Schritt zuwege bringen.

Die Einschienenbahn vom Typ Alweg oder noch entstehender anderer Typen ist unter der Bedingung einer bestmöglichen Ausnutzung der Investitionsmittel für die zukunftssichere Klärung großstädtischer Verkehrsfragen auf lange Sicht als notwendiges Massen-Schnellverkehrsmittel mit hohem Niveau ein ideales Verkehrsmittel. In der Deutschen Demokratischen Republik wäre es durchaus möglich, eine solche Schnellbahn als Anfangsglied eines späteren Einschienenbahnnetzes als Verbindung Innenstadt Berlin – Flughafen Schönefeld und umgekehrt zu schaffen, um damit die unerträglich hohen Zu- und Abfahrtszeiten zum und vom Flugplatz zu mindern. In Leipzig wie auch in Halle, hier insbesondere als Verbindung mit Leuna, könnte eine solche Einschienen-Schnellbahn an Stelle der immer wieder erörterten ebenerdigen Schnellbahn gebaut werden. Unter gewissen Voraussetzungen gibt es solche Einsatzmöglichkeiten auch für die Stadt Dresden. Die Meinungen der Fachleute über den Einsatz von Einschienenbahnen gehen allerdings gegenwärtig noch auseinander, wobei vor allem Architekten und Städteplaner Bedenken vorbringen. Daß dieses Verkehrsmittel aber für die Klärung großstädtischer Verkehrsfragen im engeren Kreis der einzuschlagenden Lösungswege steht, ist eine Tatsache. Es erscheint heute schon notwendig, dieses Schnellverkehrsmittel der Zukunft, das schon Gegenwart ist und sein kann, nicht aus dem Auge zu lassen.

Dr. JULIUS GOETZ

Die Leipziger Thomaner

Zum 750jährigen Bestehen des Chors

Mit besonderer Berechtigung kann der Leipziger Thomanerchor den Namen Bach-Chor für sich in Anspruch nehmen. Die 27 Jahre, die Johann Sebastian Bach als Thomaskantor den ihm unterstellten Kirchenchor im Lichtkreis seines künstlerischen Wirkens hielt, waren kein Zeitabschnitt, dessen Spuren von der Weiterentwicklung völlig verwischt wurden. Auch vor dem Amtsantritt Bachs im Mai 1723 gab es Zeiten, in denen das Ansehen des Thomanerchors über die Grenzen Leipzigs hinausstrahlte. Es wurde selbst durch die Wirren des Dreißigjährigen Krieges nicht ernstlich erschüttert. Das bezeugt eine Künstlerpersönlichkeit, der man weder eine Unkenntnis der damaligen Leistungsunterschiede im mitteldeutschen Musikleben noch eine wider besseres Wissen vorgebrachte Lobhudelei nachsagen kann: der große deutsche Meister des musikalischen Frühbarocks Heinrich Schütz. Noch ist 1648 der Schlachtenlärm nicht verklungen, als er seine „Geistliche Chormusik" den Thomanern widmet und in einem Schreiben an den Leipziger Rat aus seiner Kapellmeistererfahrung dem „berühmten Chor" bestätigt, im Kurfürstentum alle Zeit vor anderen Chören „einen großen Vorzug" gehabt zu haben. Bach hätte sich über seine Bedenken, plötzlich „aus einem Kapellmeister ein Kantor zu werden", nicht hinweggesetzt und wäre nicht vom Köthener Hof nach Leipzig übergesiedelt, wenn ihm eine derartige Einschätzung völlig fremd geblieben wäre. Er hat in der ihm übertragenen musikalischen Leitung des Thomanerchors sicherlich eine für ihn auch schöpferisch fruchtbare Aufgabe gesehen.

Bach war berufen, eine über fünf Jahrhunderte lange musikalische Entwicklung zu einem künstlerischen Höhepunkt zu führen, der alle vorausgegangenen Zeiten eines blühenden Musiklebens in Leipzig überstrahlte. Dieser Ruf wurde für die Zukunft des Thomanerchors zu einer bleibenden Verpflichtung. Die aus der dürftig erhellten Frühgeschichte Leipzigs herausragende Entstehung des Chors ist verbunden mit der Entstehung der Thomasschule. Im Jahre 1212 stiftete Markgraf Dietrich von Meißen ein Kloster, das dem Schutzheiligen Thomas geweiht und dem Orden der Augustiner-Chorherren übergeben wurde. Kaiser Otto IV. bestätigte durch eine Urkunde vom 20. März 1212 die Gründung. Eröffnet wurde diese geistliche Bildungsstätte mit dem

Amtsantritt des ersten Probstes im Jahre 1214. Die führende Stellung, die dem neugegründeten Kloster zugedacht war und auch eine reichere musikalische Ausgestaltung des Gottesdienstes als in den zwei schon bestehenden Kirchen erforderte, macht es wahrscheinlich, daß die urkundlich erst 1254 erwähnte Thomasschule schon mit dem Klosterbetrieb eröffnet wurde. Sie mußte für den Chordienst und weitere Leistungen in Kirche und Kloster Knaben heranbilden, die auch im Kloster untergebracht waren. Daß diese „Alumnen" in späteren Urkunden „pauperi", die „Armen", genannt wurden, läßt darauf schließen, daß sie meistens unbegüterten Familien aus Leipzig und der Umgegend entstammten. Für drei Jahrhunderte blieb die Thomasschule die einzige Unterrichtsstätte in Leipzig. Sie war darum schon bald Knaben aus der Stadt gegen ein Entgelt zugänglich, die nicht zu irgendwelchem Kirchendienst verpflichtet waren.

Georg Rhau, Thomaskantor von 1518–1520. Als Komponist und als Buchdrucker berühmt

Zu welchem musikalischen Reichtum sich der Gesang in der Thomaskirche durch die Leistung der Augustiner-Chorherren und der Thomaner-Chorknaben entfaltete, belegt eine stattliche Handschrift von Meßgesängen, die vermutlich um 1300 im Thomaskloster entstanden ist und bis zur Einführung der Reformation im Gebrauch blieb. Gekannt und verwertet hat sie wahrscheinlich noch Bach. Die musikalische Unterrichtung der Thomasschüler war bis ins 15. Jahrhundert Aufgabe der Augustiner-Chorherren. Die wachsende Bedeutung der mehrstimmigen Schülergesänge in dem musikalischen Kirchendienst machte die Übertragung von Titel und Aufgaben des Kantors auf einen Thomasschullehrer erforderlich. Der älteste urkundlich bezeugte Fachmusiker dieser Art war der Kanonikus Johannes Steffani von Orba, der von 1435 bis 1466 als „Johannes Cantor" wirkte. Geleitet wurden die Figuralgesänge des Thomanerchors im 15. Jahrhundert zumeist noch von dem Schulrektor. Doch wurde er in dieser Tätigkeit unterstützt von einem „Succentor", einem Unterlehrer, der auch einen Teil der solistischen Choralgesänge zu übernehmen hatte.

Diese Verteilung der musikalischen Aufgaben verschob sich noch im gleichen Jahrhundert zu einer so starken Vergrößerung der Pflichten und Befugnisse für den Succentor, daß er mit den Aufgaben eines Kantors auch dessen Titel erhielt. Der erste Thomaskantor, der nicht aus dem Orden der Augustiner-Chorherren hervorging, war Ludwig Götze aus Werdau, der 1470 an der Leipziger Universität immatrikuliert, beim Bakkalaureatsexamen als Kantor bezeichnet wurde und 1479 zum Magister aufrückte. 1506 wurde er in der Magdalenenkapelle der Thomaskirche begraben. Aus der nicht lückenlos überlieferten Namensreihe seiner Nachfolger ragt im Vorfeld der geistigen und

politischen Umwälzung durch die Reformation der auch als Komponist bedeutsame Thomaskantor Georg Rhau hervor. Er führte bei der Eröffnung der Disputation zwischen Luther und Eck am 27. Juni 1519 von sich eine 12stimmige Messe auf, mit der dem Thomanerchor eine ehrenvolle musikalische Aufgabe gestellt war. Aus Gesinnungsgründen gab Rhau das Thomaskantorat nach zwei Jahren auf und spielte später noch als Buch- und Musikaliendrucker in Wittenberg eine bedeutende Rolle.

Lehrstoff und Unterrichtsmethode der Thomasschule waren bis zur Einführung der Reformation ein Spiegel absoluter kirchlicher Macht- und Geltungsansprüche. Den Schülern wurde im wesentlichen nur gelehrt, was ihre musikalischen Dienstleistungen beim Gottesdienst erforderten. Diese beschränkten sich nicht nur auf die Thomaskirche. Stiftungsurkunden des 15. Jahrhunderts bezeugen, daß die Autorität des Thomasklosters im Leipziger Kirchenwesen eine über den Choralgesang hinausgehende Musikpflege in andern Gotteshäusern aus deren eigenen Kräften nicht zuließ. Auch in der Nikolaikirche übernahmen die Thomasschüler den Figuralgesang.

Obwohl das Thomaskloster schon durch die Stiftungsurkunden zu sicheren Einnahmen gekommen war und die weltoffenen, in ihrer Lebenshaltung keineswegs asketischen Chorherren des Stiftes den Besitz so geschickt zu vergrößern vermochten, daß sie Geld selbst an den Landesherrn gegen Zinsen ausleihen konnten erstreckte sich diese Wohlhabenheit nicht auf die Führung der Thomasschule. Diese rechtfertigte ihren ihr über die Reformation hinaus anhängenden Namen „schola pauperum" nicht nur durch die wirtschaftliche Armut ihrer Alumnen. Die dürftigen Lebensbedingungen im Elternhaus, denen diese zum Chorgesang in der Kirche bestimmten Schüler durch ihren Eintritt in die Thomasschule entrannen, waren gegen eine Lebensenge eingetauscht, die durch die Ausnutzung der Chorknaben auch zu andern Diensten in Kirche und Kloster schwerlich gemildert wurde. Die Schule war fast völlig darauf angewiesen, sich selbst zu erhalten, und mußte daher immer bestrebt sein, durch die Darbietungen des Thomanerchors die Mildtätigkeit der Bürger anzuregen. Mit den der Schule zufließenden milden Stiftungen war meistens die Verpflichtung zu alljährlichen gesanglichen Totenfeiern zum Gedächtnis des Stifters oder zu anderen Singmessen verbunden.

Sethus Calvisius, Thomaskantor von 1594–1615. Der gelehrteste und bedeutendste Thomaskantor bis Bach

Die im Jahre 1409 gegründete Leipziger Universität konnte, solange sie eine Hochburg engen mittelalterlichen Denkens und unfreier scholastischer Gelehrsamkeit blieb,

Thomas-Kirchhof in Leipzig. Im Hintergrund die Thomasschule nach ihrer baulichen Erweiterung von 1732 mit Bachs Wohnung. Das Haus wurde 1902 abgerissen

Büste von Johann Sebastian Bach, geschaffen von dem Leipziger Bildhauer Carl Seffner

der klösterlichen Gebundenheit in der Thomasschule nicht entgegenwirken und die Musik des Thomanerchors nicht aus den Fesseln mittelalterlich-gregorianischer Liturgik lösen. Als um die Mitte des 15. Jahrhunderts das geistige Morgenrot des Humanismus auch in Leipzig zu leuchten begann und eine von der Bewunderung der Antike genährte Lebensbejahung und ein an der weltbeherrschenden Autorität der katholischen Kirche rüttelndes Denken bis zum vernichtenden Gegenschlag durch die verbohrten scholastischen Theologen und deren herzoglichen Gönner auch die Mauern der Universität durchdrangen, blieben der Lehrstoff der Thomasschule und die in ihr betriebene Musik von ihnen nicht unberührt. Nach der kurzen Wirksamkeit Georg Rhaus hatten sich besonders Johann Hermann, der von 1531 bis 1536 das Amt des Thomasschulkantors bekleidete, und sein Nachfolger Wolfgang Jünger, der 1539, ein Vierteljahr nach der Einführung der Reformation in Leipzig, nach Freiberg übersiedelte, wohl als Musiker den humanistischen Tendenzen nicht verschlossen. Die Anerkennung der lutherischen Lehre in den Leipziger Kirchen führte auch die aus altem Volksliedgut und neugeschaffenen Melodien gebildeten lutherischen Choräle in den Gottesdienst ein. Von der starken Einschränkung der täglichen Messegesänge blieb der Kirchendienst der Thomaner nicht unberührt. Doch war der Figuralgesang auch weiterhin sein musikalisches Tagewerk. Mit Johannes Bruckner beginnt die Reihe der Thomaskantoren, die nicht mehr von dem Schulmeister des Klosters, sondern von der Stadt Leipzig angestellt werden. Sein Nachfolger Ulrich Lange war ein fortschrittlicher Musiker.
In der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts hat das Thomaskantorat führenden Anteil an

Ein Ständchen der Thomaner. Bleistiftzeichnung von Ludwig Richter (1858)

Karl Straube, Thomaskantor von 1918–1939

Motette der Thomaner unter Günther Ramin, Thomaskantor von 1940–1956

der Entwicklung Leipzigs zu einer in ganz Kursachsen tonangebenden Musikstadt. Die vielen Stiftungen, die aus der Bürgerschaft für den Thomanerchor gemacht werden, beweisen die große Rolle, die er in der Öffentlichkeit spielt. Unter dem unmittelbaren Vorgänger von Calvisius, dem Thomaskantor Valentin Otto, wird in der Thomasschule ein zweiter Kantoreichor eingerichtet. Alumnen, deren Höchstzahl 64 um 1620 erreicht wird, und Externe wurden für das beliebt gewordene Kurrendesingen in den Leipziger Straßen, eine reich fließende Almosenquelle, in verschiedenen Gruppen eingesetzt. Zu dem regulären Dienst in der Thomas- und Nikolaikirche kamen noch die Begräbnisgesänge, die Hochzeitsmusiken und selbst die Mitwirkung bei Schulkomödien. Mit Sethus Calvisius erhalten die Thomaner 1594 ihren bis dahin gelehrtesten Kantor. Er ist ein bedeutender Theoretiker, dem der Musikunterricht in der Thomasschule eine ungewöhnliche Vertiefung verdankt, und er ist ein Komponist von Format. Die durch sein künstlerisches und pädagogisches Wirken erreichte Blüte der Thomanermusik treibt nach seinem Tode 1615 einem Niedergang zu, in dem sich die Nöte des Dreißigjährigen Krieges auswirken. Dieses Absinken völlig aufzuhalten war weder dem Thomaskantor Johann Hermann Schein möglich, der als geistlicher und weltlicher Komponist weit über seine Zeit hinausragt, noch seinem Nachfolger Tobias Michael, einem schöpferisch gleichfalls regsamen Musiker. Der Aufschwung des wirtschaftlichen und geistigen Lebens nach dem Friedensschluß erhebt die Musikpflege der Thomaskantorei zu neuem Glanz. Für die sonntäglichen Aufführungen der Kantaten und Motetten werden alle in der Stadt verfügbaren künstlerischen Kräfte zur Mitwirkung herangezogen. Thomaskantor Sebastian Knüpfer und sein Amtsnachfolger Johann Schelle blieben als Komponisten dem Chor nicht die hohen Festmusiken schuldig, mit deren Wiedergabe er seine führende künstlerische Stellung beweisen konnte. Der unmittelbare Vorgänger Bachs, der vielseitig gebildete Gelehrte und Komponist Johann Kuhnau, erlebte als Thomaskantor die Tragik des Überholtwerdens durch neue Lebensformen und Kunstanschauungen.

Bach kam rechtzeitig nach Leipzig, um in der Thomaskantorei die schädlichen Folgen einer ins Schwanken geratenen musikalischen Autorität auszumerzen. Er hat in den 27 Jahren seines künstlerischen Wirkens keine Neuordnung im Gefüge der Kantorei vorgenommen. Der musikalischen und gesanglichen Höherbildung besonders der ersten der vier Kantoreigruppen im 54 Knaben starken Alumnenchor galt sein leidenschaftliches, nicht ohne Kämpfe mit dem Thomasschulrektor und dem Leipziger Rat verlaufendes Bemühen. Denn dieser Elitechor war ausersehen, das gewaltige Kantatenwerk,

Chorprobe der Thomaner unter Erhard Mauersberger, dem jetzigen Thomaskantor

die Motetten und Passionen Bachs zu singen. Bach hat einen Großteil seiner Vokalkompositionen für ihn geschrieben, nicht ohne dessen Leistungsgrenzen zu beachten. Aber er schritt, wo ihn sein Genius dazu drängte, auch über sie hinaus und hinterließ dem Thomanerchor im ganzen ein musikalisches Erbe, dessen Besitzergreifung und lebendige Verkündung die nicht abzuschließende Hauptaufgabe für die Kunst der Thomaner ist.

Der musikalische Stilwandel um 1750 ließ allerdings die Pflege Bachscher Musik vor dem Kult empfindsamer Melodik in den Hintergrund treten. Für Thomaskantor Johann Gottlob Harrer ersetzten Bachsche Kantaten nur die fehlenden eigenen. Sein Nachfolger, der Bach-Schüler Johann Friedrich Doles, ließ die Thomaner öffentlich von Bach wohl nur Motetten singen und benutzte die Passionen für Singübungen. Auch als Johann Adam Hiller, als Singspielkomponist und Gewandhauskapellmeister schon ein berühmter Mann, mit 61 Jahren das Thomaskantorat antritt, bleibt die Bach-Pflege in der Thomaskirche auf einige Motetten beschränkt. Er macht durch die Aufnahme von Bruchstücken aus Oratorien von Hasse, aus Werken von Haydn und Mozart und aus italienischen Kirchenkompositionen der Zeit in die Musik der Thomaskirche den Thomanerchor mit neuen künstlerischen Aufgaben vertraut. Durch die Herausbildung

eines leistungsfähigen Orchesters aus den Reihen der Alumnen erhebt er das Alumnat nach dem Urteil der Zeitgenossen zu einem „wahren musikalischen Konservatorium". Die Nachfolger Hillers bis zum Amtsantritt Karl Straubes waren ohne Ausnahme Musiker, die sich den Ruf der Tüchtigkeit verdienten. Sie waren für den Thomanerchor gewissenhafte Musiklehrer und schufen für ihn Werke, die dem Zeitgeschmack entsprachen. Der nüchterne oder auch sentimentale Stil dieser kurzlebigen Gebrauchskompositionen übertrug sich auf die Form, in der von den Thomanern Bach gesungen wurde. In der Amtszeit von August Eberhard Müller wird der alte Streit zwischen Thomasschulrektor und Thomaskantor mit neuer Heftigkeit ausgetragen. Er endet für den Kantor mit einer der Gesangskultur des Chors nicht förderlichen Einengung der Befugnisse. Johann Gottfried Schicht hat durch sein Chorschaffen den Gesangsstil der Thomaner beeinflußt, in noch stärkerem Maße vielleicht Moritz Hauptmann, der wie vor ihm Christian Theodor Weinlig und nach ihm Ernst Friedrich Richter auch als Musiktheoretiker hervortritt. Nach Wilhelm Rust, dessen Autorität als Bach-Forscher auch im Thomaskantorat sich bildend auswirkte, bewährte sich Gustav Schreck als ein gewissenhafter Hüter alter und altgewordener Traditionen. Über die letzten Reste mittelalterlicher Lebensformen ist der Thomanerchor wohl hinausgewachsen, und seine Existenz ist nicht mehr von wohltätigen Stiftungen und Almosen abhängig. Aber der Chor Johann Sebastian Bachs verkörpert zu Anfang unseres Jahrhunderts kein schaffendes Künstlertum, das aus dem gewöhnlichen Kirchendienst durch beispielgebende, stil- und schulbildende musikalische Leistungen hervorragt. So ist es zu begreifen, daß der berühmte Musikhistoriker Friedrich Spitta um diese Zeit bei seiner Nennung der bedeutendsten deutschen Kirchenchöre den Thomanerchor nicht erwähnt.

Als Karl Straube 1918 das Thomaskantorat übernahm, hatte er als Organist der Thomaskirche und als Leiter des gemischten Chors des Bach-Vereins schon einen für die Zukunft des Thomanerchors bedeutsamen neuen Leipziger Bach-Stil vorgezeichnet. Die Befreiung der Bachschen Musik von den Fesseln dogmatischer Nüchternheit, aber auch von den Banden sentimentaler Empfindsamkeit war sein Werk. Die Überwindung der dadurch erzeugten historisch unumgänglichen Romantisierung des Bachschen Klanges und die aus wissenschaftlich fundierter Selbstkritik gewonnene Rückbesinnung auf einen ursprünglichen Bach-Stil von ungekünstelter menschlicher Ausdruckkraft waren seine noch größere geistige Tat. Auf dieser Höhe künstlerischer Entwicklung trat er das nach Schrecks Tode ihm übertragene Amt an: der erste in der erlauchten Reihe der Thomaskantoren, der nicht für den Thomanerchor komponierte, sondern sich hinter das Werk seines größten Vorgängers stellte und neben Bach in den Motetten a-cappella-Musik von der Renaissance bis zur Gegenwart aufklingen ließ. Seiner Autorität und seiner intensiven Bildungsarbeit an den jungen Stimmen und den jungen Menschen gelang es, die Thomaner zum unbestritten besten Bach-Chor der Welt zu machen, für den zu komponieren von zeitgenössischen Komponisten als eine erregende Aufgabe betrachtet wurde. Zahlreiche Konzertreisen ins Ausland und die Aufführung aller Bach-Kantaten im Rundfunk häuften die Zeugnisse der Bewunderung für die reine, innige Schönheit des Thomanergesanges.

Straubes Nachfolger seit 1940, Günther Ramin, hatte, um die künstlerische Leistung des Thomanerchors zu neuem Glanz weiterentwickeln und gegen die Gefahren der Nazibarbarei sichern zu können, eine bis zum Überschäumen vitale Musikalität einzusetzen. Seiner taktischen Überlegenheit und seinem geistigen Temperament gelang es,

lebendige Traditionen und Gegenwartsforderungen zu verbinden und im vielseitigen Wirken des Thomanerchors einen ausdrucksgesättigten Bach-Stil zum beherrschenden Mittelpunkt zu machen. Diese Bach-Interpretation vor allem hinterließ auch bei den vielen Konzertreisen, die den Chor bis in die Sowjetunion und nach Südamerika führten, den Eindruck des Einzigartigen.

Nach Ramins Tode 1956 wurde der Thomanerchor einer musikalischen Leitung unterstellt, deren anfängliche Erfolge ohne Bestand blieben, weil persönlicher Ehrgeiz den notwendigen künstlerischen und menschlichen Verpflichtungen des Thomaskantorats nicht gerecht wurde und zum Bruche trieb.

Seit Frühjahr 1961 ist Erhard Mauersberger Thomaskantor. Ein in 750 Jahren gewachsenes Stück Musikkultur ist ihm anvertraut, in dem alle vom Menschen zum Menschen sprechende geistliche und weltliche Vokalmusik für einen gemischten Knabenchor gepflegt werden kann, das aber im immer wieder sich verjüngenden Bekenntnis zu Bach am schönsten und tiefsten die humanistischen Forderungen unserer Zeit erfüllt.

ANNEMARIE UND OTTO ESCHE

... RANGOON IST NICHT BURMA ...

Schnell löst sich die Nacht von der südostasiatischen Hafenstadt Rangoon. Die tausend Lichter der zahlreichen Überseeschiffe verblassen im schimmernden Rot des Morgens. Aber noch immer liegt die burmesische Metropole in tiefem Schlummer. Nur hin und wieder künden Fußgänger, Autos und halbbesetzte Busse vom Erwachen der Stadt. Noch immer liegen die indischen „Kulis", in Lumpen gehüllt, unter einer der Brücken des Hafens oder in irgendeinem Winkel, wo sie ihren nächtlichen Schlaf verbringen. Braucht man sie zur Arbeit, wird man sie wecken. Hier, am 21 Meilen vom Golf von Martaban entfernten Hafen, durch den Rangoon River gebildet, gibt es auch für die Ärmsten der Armen zuweilen ein paar Kyats zu verdienen, wenn ein Frachtschiff seine Ladung löscht oder neu beladen wird.

Im Hafen wird die Rückständigkeit Burmas wohl am schärfsten augenfällig. Wir ahnen die Schwierigkeiten, die ein mit kolonialen Überresten kämpfendes Land zu überwinden hat. Fährboote aus ältesten Zeiten, schwerfällige Passagierdampfer, die zu anderen Mündungsflüssen des Irawadideltas führen, im tiefen Schlamm des gegenüberliegenden Ufers versunkene Pontonboote aus dem letzten Krieg, verrottete Schiffe, die endgültig dem Verfall preisgegeben sind, geben sich hier ein Stelldichein, zeichnen ein düsteres Bild verrotteter Vergangenheit, erstorbener Bewegung.

Uns in Rangoon lebende DDR-Bürger erfüllt es mit Freude, daß die Frachtschiffe unserer Republik Rangoon anlaufen. Im Frühjahr des Jahres 1960 warf hier die „Halle" ihre Anker. Es folgten die „Schwerin", die „Karl-Marx-Stadt", die „Frieden" und die „Erfurt". Noch vor Ende des Jahres 1960 nahmen die „Schwerin" (zum zweiten Male), die „Leipzig" und die „Magdeburg" hier im Hafen Ladung. Unsere Schiffe sind zu einer bedeutenden Konkurrenz geworden, die schnellste Verbindung nach Europa herzustellen. Reis, Reiskleie, Ölkuchen und Holz sind die wichtigsten Frachten nach England und der DDR.

Noch ehe die sengende Sonne aufzieht, verlassen wir den Hafen und sind mit wenigen Schritten mitten im Stadtkern. Die ersten Händler karren ihre Waren durch die für europäische Begriffe noch leeren Straßen und eilen ihren Ständen in den großen Markthallen zu. Während die Ladengeschäfte und Basare erst gegen neun oder zehn Uhr

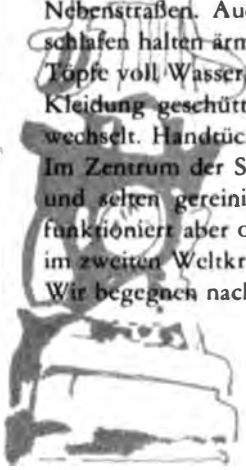
öffnen, legen die Fleischhändler bereits kurz nach dem Hellwerden frischgeschlachtetes Geflügel oder Schweine- und Hammelfleisch aus. Das Fleisch der Kühe, die in Burma aus Mangel an Traktoren wichtige Zugtiere sind und daher nicht geschlachtet werden dürfen, kauft man nur an einem einzigen Platz in Rangoon, auf dem „Indischen Markt". Einige Inder haben eine Schlachtlizenz für die Armee und zweigen geschäftstüchtig etwas Rindfleisch für solche Kunden ab, die es sich leisten können, Schwarzmarktpreise zu zahlen. Gehen wir ein paar Schritte weiter, so steigt uns der ätzende Gestank schwarzer Fischpasten, getrockneter und eingesalzener Fische, das liebliche Aroma tropischer Früchte, der Duft frischer Salate und Kräuter und die muffig-dumpfe Luft, die den lange gelagerten Hülsenfrüchten entströmt, in die Nase.

Der Europäer kauft Gemüse, Kartoffeln, Bananen oder einen frischen Butterfisch. Ansonsten steht er dem Angebot skeptisch gegenüber. Kinder, die nie eine Schule sehen, weil sie einen „job" haben, tragen in Körben die von den Fremden gekauften Waren zu deren Wagen. Ihre schwarzen Glanzaugen funkeln, wenn ihnen dafür ein 25-Pyas-Stück in die Hand gedrückt wird, genauso wie die ihrer Väter und Mütter, wenn sie etwas von ihrem Warenangebot für den drei- oder vierfachen Preis an einen unerfahrenen Kunden losgeschlagen haben.

Gegen 7 Uhr erleben wir die erste Betriebsamkeit im Zentrum der Stadt. Fast sprunghaft steigt in der Sule Pagoda Road und in anderen großen Straßen der Verkehr an. Auf dem Hauptbahnhof laufen die ersten Züge ein und bringen die Menschen, die als Angestellte in den Büros oder als Verkäufer in der „City" arbeiten. Dichte Fußgängerscharen hasten vorüber, wobei es oft vorkommt, daß sie um einen wohnungslosen Inder, der noch immer seinen Schlaf mitten auf dem Fußsteig hält, einen Bogen schlagen müssen. So bunt das Bild ist, das durch die Kleidung der Menschen bestimmt wird, so vielfältig ist auch das Treiben auf der Fahrbahn. Personenwagen aus allen Ländern, vom ältesten Modell bis zum modernsten Straßenkreuzer, Lastwagen und die Unzahl von Dreirad-Taxis, Omnibussen und Side-Cars, den Fahrrädern mit „Beiwagen", lassen einen Straßenverkehr aufkommen, der in seiner „Ordnung" jeden Verkehrspolizisten unserer Heimat zur Verzweiflung bringen würde. Um ihre Fahrabsichten einander einigermaßen verständlich zu machen, winken die Fahrer mit der Hand. Mißverständnisse dabei sind an der Tagesordnung. Ein Burmese erklärte uns, man wäre bei den Tigern im Dschungel besser aufgehoben als im Rangooner Straßenverkehr. An diesem Verkehrschaos trägt aber auch das Verhalten der Fußgänger mit Schuld. Welchem Jungen oder gar Erwachsenen fiele es bei uns ein, mitten auf der Fahrbahn einer Hauptverkehrsstraße einen Drachen steigen zu lassen?

Wir verlassen die Hauptstraße und bummeln durch eine der vielen engen und finsteren Nebenstraßen. Auch hier erwacht das Leben einige Zeit nach Sonnenaufgang. Verschlafen halten ärmlich gekleidete Menschen vor ihren Häusern Morgenwäsche. Einige Töpfe voll Wasser, das sie aus einem Kübel schöpfen, werden über den Körper und die Kleidung geschüttet. Dann wird das nasse Kleidungsstück gegen ein anderes ausgewechselt. Handtücher kennen sie kaum – die Sonne trocknet rasch.

Im Zentrum der Stadt verfügen die häßlichen Steinhäuser mit ihren halsbrecherischen und selten gereinigten Treppenaufgängen größtenteils über eine Wasserleitung. Sie funktioniert aber oft nur im Erdgeschoß, da durch die Bombenschäden, die Rangoon im zweiten Weltkrieg erlitt, die gesamte Wasserversorgung empfindlich gestört wurde. Wir begegnen nackten oder mit einem kurzen Hemd bekleideten Kindern, die Wasser-



Eine Hauptverkehrsstraße mit chinesischen Geschäftshäusern in der City, deren Mittelpunkt die Sule Pagode (im Hintergrund) bildet

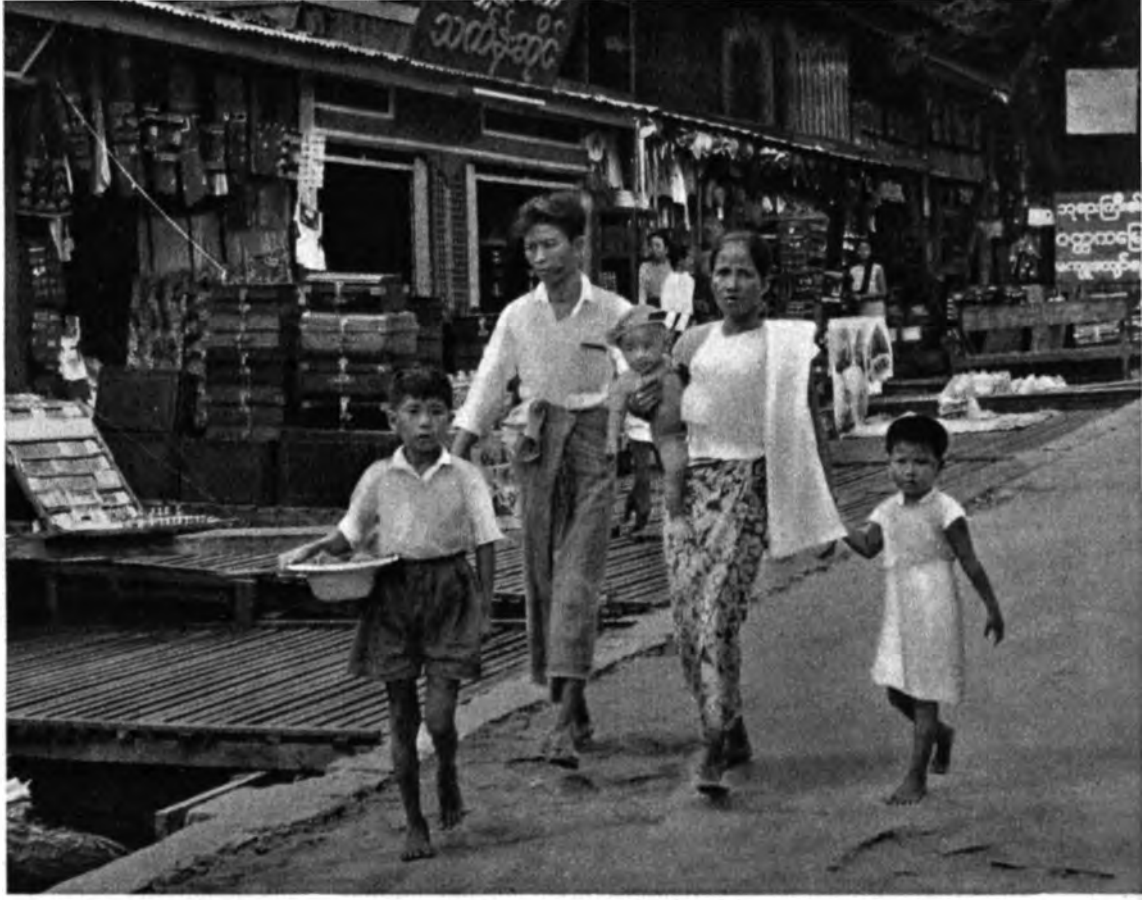
kübel tragen. Ihre unzähligen Spielkameraden tollen auf der Straße umher, andere verzehren ihre erste Mahlzeit, die sie für wenige Pyas von einem „fliegenden Händler" gekauft haben.

Billiger noch ist die Nahrung, die die Ziegen, Hühner und vor allem die vielen herrenlosen Hunde auf der Straße finden. Die Straße ist das Sammelbecken all der Dinge, die die Menschen nicht mehr brauchen. Zwar ist ein zementierter Abflußgraben vorhanden, aber die schmutzigen Wässer finden nicht immer ihren Weg dorthin. Man hat große Mülltonnen aufgestellt. Wie, wenn es aber einfacher ist, die Küchenabfälle vor die Tür zu werfen? Schmutz, Gestank, Fliegen – das alles stört die Männer nicht, die vor den Häusern kauernd schwatzen und darauf warten, daß sie an diesem Tage eine Arbeit bekommen oder ein Kunde ihre kleinen Läden und Werkstätten aufsucht. Das alles stört auch die Frauen nicht, die auf einem kleinen Holzkohlenofen vor dem Hause ihren Reis kochen, auf einem Stein die Wäsche sauberschlagen und sie an allen möglichen Kanten und Vorsprüngen der Häuser zum Trocknen aufhängen oder einfach auf die Straße hinlegen. In aller Ruhe öffnet eine Frau vor uns ihre Kleidung, um das schreiende Kind an die Brust zu legen.

Immer und überall prallen die sozialen Gegensätze zusammen. Wir sehen die Kinder

Auf der Plattform der Shwe Dagon Pagode

In Baban, einem Stadtteil von Rangoon; von der betonierten oder gepflasterten Straße führen Laufbretter über die Abwässerrinnsale zu den Vorplätzen vor den Wohnungen, Kaufläden und Handwerksbetrieben



Eine burmesische Familie

vermögender Burmesen, Chinesen und Inder im Luxusauto ihrer Eltern in die Schule fahren. Sie überholen einen Kuli, der für einen Hungerlohn schwerste Arbeit verrichtet. Wir vergleichen die großen, etwas altmodischen Geschäftsstraßen mit jenen Straßen, die das Elend und damit die Kehrseite der kapitalistischen Medaille demonstrieren. Während ein Teil der Bourgeoisie des Landes ihr Schäfchen ins Trockene bringt und mit nationalen Erklärungen ihre „shares" zu vergrößern sucht, vegetieren die proletarischen Schichten in äußerster Armut.

Die bettelnden Elendsgestalten, die den Europäer mit ihrem unermüdlichen „Salam Baa Baa" verfolgen und sich zum Zeichen ihres Hungers den Bauch beklopfen oder ihre armseligen Kinder hochheben, sind fast nur Inder. Aber auch viele Burmesen, die irgendwo eine Arbeit gefunden haben, leben in Verhältnissen, die für unsere Begriffe weit unterhalb des Existenzminimums liegen. Wohl sind die lebensnotwendigen Dinge, die einfache Kleidung und die noch einfachere Nahrung sehr billig – man sagt mit verständlichem Stolz, daß in Burma kein Mensch mehr verhungert –, aber nur die Oberschicht lebt hier wirklich menschenwürdig. Wohnungen in unserem Sinne sind Spekulationsobjekte und außerordentlich teuer, für die meisten Menschen unerreichbar. In schmalen, zweistöckigen Steinhäusern im Inneren der Stadt und in kleinen primitiven,

aus Bambusstangen, Bambusmatten und Wellblechdächern hergestellten Hütten am Stadtrand leben oft so viele Menschen, wie die Räume Quadratmeter zählen. Die einfache Bastmatte auf dem Boden dient als „Bett"! Welch ein Gegensatz zu den modernen Villen am Stadtrand! Sie stehen nur einem kleinen Kreis von Einheimischen, dafür aber um so mehr „reichen Ausländern" zur Verfügung. Über all diese Widersprüche können die ersten Ansätze eines Sozialwesens: Krankenhäuser, in denen man kostenlos untersucht und zum Teil auch behandelt wird, und Läden, in denen für bestimmte Bevölkerungskreise verbilligte Waren abgegeben werden, nicht hinwegtäuschen. Man spricht vom Sozialismus, meint aber nicht das, was wir darunter verstehen. Die fortschrittlichen Gewerkschaften, ein großer Teil der Studentenschaft und einige Jugendverbände, ja selbst politische Organisationen besitzen oft Ziele, die unseren ähneln. Über den zu beschreitenden Weg dahin besteht freilich noch viel Unklarheit. Wie schwer dieser Weg für die fortschrittlichsten Teile des Volkes ist, zeigt die Tatsache, daß auf die Häupter mancher Funktionäre hohe Kopfprämien bis zu 50000 Kyat ausgesetzt sind.

„Rangoon ist nicht Burma", sagen die Burmesen mit leisem Bedauern, da sie in der Hauptstadt des Landes gegenüber den im Handel gewandteren Chinesen und Indern im Nachteil sind, und fügen gleich die bezeichnende Frage hinzu: „Waren Sie schon im Lande?" Ein Blick auf die Karte Burmas zeigt uns, wie neben den Burmesen, die vor allem die Landstriche um das Irawadital bewohnen, noch andere Nationalitäten das Land bevölkern. Die Shan zum Beispiel, die Chin, die Kachin, die Karen, die Mon, auch sie sind Burma. Es fällt dem Europäer jedoch schwer, sie von den eigentlichen Burmesen zu unterscheiden. Leichter erkennen wir den schmaläugigen, breitgesichtigen Chinesen, der sein Geschäft nicht nur in der „Chinatown" betreibt, und den etwas höhergewachsenen, aber dennoch grazilen, dunkelhäutigen Inder, der auch als wohlhabender Geschäftsmann auf dem Aung-San-Markt in zuweilen aufdringlich serviler Weise die Kunden in sein Geschäft lockt. Wie überall in der Welt merken wir uns das typische Aussehen der Frauen am besten. Hier die reich mit billigem Tand geschmückte Inderin im dünngewandigen Sari, die Chinesin in weiten Hosen und besticktem Kittel, die Burmesin im Eintschi (dünne Bluse), dem farblich dazu abgestimmten Longschi (Rock) und den eigenartigen Sandalen, deren Riemen an der Innenseite der großen Zehe vorbeiführt. Zähes Festhalten am religiösen Bekenntnis und an nationaler Eigenart standen bei all den Nationalitäten einer Vermischung meist noch immer entgegen. Dennoch begingen wir einen Fehler, wenn wir bestimmte Mißstände des Landes nicht auf das soziale System, sondern auf ein Nationalitätenproblem zurückführen würden. Die rassisch Ungleichen und verschiedenen Bekenntnissen Anhängenden leben friedlich nebeneinander. Als allerdings Ministerpräsident U Nu den Buddhismus als Staatsreligion durchsetzte, stieß er bei den Vertretern der religiösen Minderheiten – Christen aller Schattierungen und Mohammedanern – auf erheblichen Widerstand.

90 Prozent der Burmesen sind mehr oder weniger strenggläubige Buddhisten. Sie besuchen nicht nur an Sonntagen, sondern auch während der Woche ihre Pagoden. Als schönste und größte gilt die auf einem Hügel errichtete Shwe Dagon Pagode, deren Bau vor 2600 Jahren begonnen wurde. Wir steigen einen ihrer vier Aufgänge empor und wundern uns, daß zwar alle Besucher zum Zeichen ihres reinen Sinnes und, um eines der buddhistischen Gebote einzuhalten, ihre Fußbekleidung ablegen, daß aber weiter fröhlich geschwatzt wird, daß die Frauen ungestört ihre Maiszigarren rauchen, die in Ausmaß und Form die Zigarren der Männer übertreffen. Nachdem wir die Chinthe, die

Ein Straßenrestaurant

Wohn- und Gewerberaum des Schirmflickers

Karges Frühstück auf der Straße

riesigen löwenähnlichen Tempelwächter, hinter uns gelassen haben und damit in den eigentlichen heiligen Bezirk gelangen, werden uns trotzdem noch von den zu beiden Seiten des Aufgangs sitzenden Händlern Andenken, Erfrischungen, Blumen für den Buddha und tausenderlei andere Dinge angeboten. „Kirche" und Handel sind hier ein enges Bündnis eingegangen. Wir fühlen uns eher in ein jahrmarktmäßiges Treiben versetzt als in die Bereiche eines Tempels. Im Gegensatz zu diesen dunklen Aufgängen steht die Plattform der Pagode. Wir sind tief beeindruckt vom faszinierenden Rund, in dessen Mitte der goldene Feuerkegel die Strahlen der im tiefen Blau des Himmels glänzenden Sonne auffängt und tausendfach reflektiert. 1001 Nacht des Fernen Ostens! Menschlicher Glaube an das Gute hat hier ungezählte Kräfte freigesetzt, die ihm in dieser Tempelstadt Ausdruck zu verleihen suchten. Um das goldene Zentrum, in dem die Gläubigen einige Zähne und Haare ihres Buddha vermuten, präsentieren sich reichgeschmückte kleinere Tempel, in denen vor zahlreichen liegenden oder sitzenden Buddhas Gebete verrichtet werden. Die glühende Sonne des Mittags erhitzt die Plattenstraße derart, daß wir mit unseren verweichlichten Füßen kaum zu gehen und erst recht nicht zu stehen vermögen. Wir lauschen deshalb im Inneren eines Tempels den Demonstrationen eines Mönchs. An einer Wandtafel erläutert er die Lehre, ohne dabei einen

Der Südaufgang zur Shwe Dagon Pagode

Ein Laden für Trockenfischverkauf

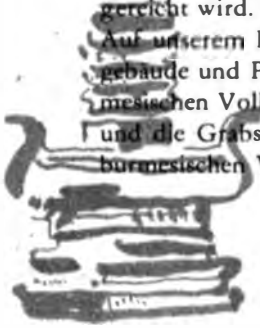
tragischen Sermon anzustimmen. Auch kleine Späße dienen ihm, die Lebensgeschichten Buddhas den am Boden sitzenden oder hockenden Hörern faßlich zu machen. Es stört ihn nicht, wenn einer der Gläubigen sich zum Schlafen ausstreckt oder das Gebetshaus verläßt. „Der Buddhismus ist nicht nur eine Religion, sondern vor allem eine Philosophie. Sie verbietet nichts, sie sagt nur, was man nicht tun soll", wurden wir von einem Gläubigen belehrt.

Nachdenklich steigen wir die Osttreppe hinab und begeben uns nach Bahan, dem ältesten Stadtteil von Rangoon. Da alle Wohnungen zur Straße hin offen sind, können wir das Leben der Menschen im Vorbeigehen beobachten. Im gemeinsamen Wohn- und Schlafraum steht ein kleiner, etwa 30 Zentimeter hoher Tisch, an dem man sich in Hockstellung einfindet. Zuweilen liest der Familienvater im Liegestuhl, dem einzigen Sitzmöbel in unserem Sinne, die Zeitung. An der Decke ist ein Korb aufgehängt, in dem eine Mutter das Kleinkind schaukelt. Nur aus wenigen Hütten klingt Radiomusik, amerikanische Tanzmusik oder die uns völlig unverständliche burmesische Musik. Nicht selten teilen Haustiere die Wohngemeinschaft. Da nicht alle Hütten elektrisches Licht haben, zündet man für die kurze Zeit bis zum frühen Schlafengehen eine Ölfunzel oder eine Kerze an. Wir sehen den Schuster und den Schirmflicker, die keine Wohnung haben, unter ihrem armseligen Verschlag vor einer Mauer arbeiten, den Hemdenschneider an seiner Maschine sitzen oder mit den Kunden verhandeln. Einigermaßen modern sind die Haarschneider eingerichtet. Ihre Arbeit hat jedoch noch keinen Meistergrad erreicht. Die vielen Kram- und Lebensmittelläden, die Teestuben und primitiven Straßenrestaurants, in denen die Bewohner des Viertels ihr bescheidenes Mahl einnehmen, die vielen Mönchs- und Nonnenklöster mit ihren „Pya-That"-Dächern, von denen eins über das andere geschachtelt ist, der große Buddha am Schildkrötenteich, in dessen undurchsichtiger Brühe sich die heiligen Tiere von den Besuchern bis in ihr hohes Alter hinein füttern lassen, machen auf uns einen patriarchalischen und friedlichen Eindruck. So gleichen alle Stadtteile rings um das Steinmeer der „City" eher burmesischen Dörfern oder Städtchen, und dieser Gegensatz läßt uns leichter verstehen, warum die Stadt Rangoon allein burmesisches Leben nicht offenbaren kann.

Ehe wir Bahan verlassen, kosten wir an einer „Kleinstgaststätte" burmesisches Essen. Man darf nicht empfindlich sein, wenn uns der Reis oder die trockenen Nudeln, die in großen Töpfen bereitstehen, mit den Händen auf den Teller gelegt werden, wenn in der sehr scharfen Tschillisoße eine tote Fliege mitschwimmt oder wenn wir als Europäer einen hinsichtlich der Sauberkeit wenig vertrauenerweckenden Löffel bekommen. Die Burmesen essen ihren Reis meist mit den Händen!

Während Tschilligerichte ihres Geschmackes und Geruches wegen von vielen Ausländern abgelehnt werden, kann man die ebenso scharfen Curry-Speisen ohne weiteres genießen. Zum Reis oder zu den Nudeln gibt es seltener Fleisch, häufig Fisch und Gemüse, wozu auch die Kartoffel zählt. Nicht zu verachten ist die Tasse Tee nach der Mahlzeit, die in englischer Art recht stark gebraut und mit viel Büchsenmilch und Zucker gereicht wird. Wir staunen, daß wir für alles nur wenige Pyas zu zahlen haben.

Auf unserem Rückweg fahren wir rings um den Royal-Lake, an dessen Ufern Clubgebäude und Parks angelegt sind. Ein besonders gepflegter Parkteil ist nach dem burmesischen Volkshelden Bogyoke Aung San benannt. Das Denkmal, das wir hier sehen, und die Grabstätte in der Nähe der Shwe Dagon Pagode sind Wallfahrtsstätten des burmesischen Volkes. Bogyoke Aung San war ein Vorkämpfer für die Befreiung von



Teakholz, das „Gold" Burmas, wird in Flößen zur Küste transportiert

englischer Kolonialherrschaft. Er wurde mit fünf gleichgesinnten Burmesen am 19. Juli 1947 von Reaktionären ermordet. 6 Monate vorher hatte er in England das Attlee-Aung-San-Abkommen unterzeichnet, das Burma die Unabhängigkeit zusicherte, die es am 4. Januar 1948 erhielt. Bogyoke Aung San lebt weiter in den Herzen der Burmesen.

Die letzten Sonnenstrahlen sind gegen 6 Uhr hinter der Pagode verloschen. Völlig verändert, weltstädtischer erscheint uns im Glanze der Neonbeleuchtung die „City". Der starke Nachmittagsverkehr, der nach Büroschluß einsetzte, ebbt zwar wieder etwas ab, doch noch immer herrscht bis gegen 11 Uhr reges Leben in der Stadt. In Gruppen stehen oder hocken die Menschen und unterhalten sich. Hier und da verkaufen die Straßenhändler ihre Bananen oder Melonen, ihre Reis- oder Nudelspeisen. In kleinen Kiosken werden Zigaretten oder Getränke, in Buden bunte Stoffe und billiger Schmuck angeboten. Die Eisbars und Teestuben sind besetzt, ebenso einzelne „gute" Restaurants. Die wenigen Tanzlokale, denen man höchstens mittlere Qualität zusprechen kann, füllen sich erst am späten Abend. Hauptanziehungspunkte sind die Kinos, vor denen sich die Menschen und die Autos stauen. Die Auswahl an Filmen ist zahlenmäßig groß; man findet jedoch selten einen guten Streifen. Bei bekannten Reißern dagegen blüht der Schwarzmarkt im Kartenhandel. Einsichtige Burmesen beklagen sich bei uns, daß viele

Filmspekulanten ihr Geschäft nicht zum Guten des Volkes treiben. Das wird offensichtlich durch die hohe Zahl an Verbrechen bestätigt.

Es ist sehr schwer für die Burmesen, nach jahrzehntelanger Entmündigung einen eigenen Staat aufzubauen. Die Orientierung nach außen war nicht immer eindeutig. Sie unterlag zuweilen den Ansichten einzelner Politiker, die ihre Erziehung in England oder den USA erhalten haben. Die Politik wurde und wird aber auch heute noch grundsätzlich durch die ökonomische Lage des Landes bestimmt. Bisher war Burma ein reines Agrarland. Wenn dieses Land jetzt versucht, eine eigene Industrie aufzubauen, wird dazu nicht nur finanzielle, sondern auch ideelle Hilfe benötigt. Noch immer glauben einige führende Leute in Burma, daß ihnen diese Hilfe vor allem vom Westen gegeben werden könne – ohne daß sie die Hilfe der sozialistischen Staaten ablehnen. Die Beziehung zur DDR ist seit Oktober 1960 durch den Austausch von Generalkonsulaten bestimmt worden. In wirtschaftlicher Hinsicht bestehen schon viele Jahre gute Verbindungen. Davon zeugen die Eisenacher „Wartburg", die Zwickauer Lastwagen und die Zschopauer Motorräder, die das Straßenbild mitbestimmen. Die Glühbirnen des Berliner Glühlampenwerks sind in ganz Burma bekannt. Auch die Weltruf genießenden polygraphischen Maschinen werden hier geschätzt und viel gekauft. Der gute Umsatz an Textilien verspricht nach der im Februar 1961 veranstalteten Textilschau weiter zu steigen. An größeren Unternehmen seien der Aufbau einer Zementfabrik und die beiden Reiskleieöl-Extraktionsanlagen genannt, die bereits in Betrieb sind und von denen noch sechs weitere aufgebaut werden sollen. Die Reiskleie, einst ein Abfallprodukt, wird dadurch in ein hochwertiges Futtermittel verwandelt. Das Öl, das früher die Kleie schnell ranzig und damit unbrauchbar werden ließ, wird nun zum hochwertigen Nahrungsmittel. Das will bei einem durchschnittlichen Anfall von 400000 Tonnen im Jahr etwas bedeuten. Wirtschaftliche und ideelle Hilfe durch Bereitstellen von Studienplätzen tragen dazu bei, die Burmesen zu überzeugen, daß die Deutsche Demokratische Republik und alle anderen sozialistischen Länder nicht modifizierte Kolonialpraktiken betreiben, sondern daß ihre Unterstützung wirkliche Hilfe im Sinne der Prinzipien der friedlichen Koexistenz bedeutet.

CHRISTOF JUNGE

Einst der Kronprinz heut der Kumpel

Schwarz-weiß-roter Geist durchzog um die Jahrhundertwende das nicht allzu große, ganz exklusiv deutschnationale Zinnowitz. Hier war man unter sich und seinesgleichen: Herr von und zu mit Frau und Anhang, Kaisertreue, Kastengeist und eine grenzenlose Verachtung für den arbeitenden Menschen im Herzen, lag man faul im Sande. Man sah und wollte gesehen werden, man dinierte, flanierte, soupierte, gab sich ganz „standesgemäß" und klatschte, wenn er kam – seine Majestät, der Kronprinz. Er war „der" Schürzenjäger dieses Ostseebades. Die Damen und Herren fanden „Seine" amourösen Kapriolen amüsant und charmant. Sie freuten sich, sie waren dankbar, durch das Astloch der morschen Moral des Monarchensprößlings schauen zu dürfen.

In Zinnowitz gab es bereits vor dem ersten Weltkrieg eine Gesellschaft „zur Reinhaltung des Seebades Zinnowitz von fremdländischem Blut". Überall prangten die Schilder: „Hier wollen Deutsche unter sich sein" und „Juden raus!". Recht früh in den 20er Jahren wehte neben der deutschnationalen schwarz-weiß-roten Flagge auch das Hakenkreuz. Aber für die kleinen Nazis war damals Zinnowitz noch tabu. Der Adel hielt sie noch nicht für salonfähig genug. Sie bräunten sich in jenen Tagen in Borkum an der Nordsee.

„Dienstboten", „Knechte", „Zimmermädchen", „Kellner" wurden vom Strand peinlichst ferngehalten. Nur von ferne herüber drangen ab und zu Klangfetzen aus dem Konzert der Kurkapelle. Auch die Courths-Mahler schlug ihre „Sommerresidenz" in Zinnowitz auf. Sie ließ hier ihren kitschtropfenden Federkiel emsig über geduldiges Papier gleiten, das ihr Wertpapiere einbrachte.

Im Kreise seiner „lieben" Damen: der ehemalige Kronprinz Wilhelm von Hohenzollern (×) am Strande von Zinnowitz

Schauen wir uns einmal die Kurliste des Jahres 1907 an. Es sind Gäste in Schwabes Hotel. Vergleichen wir sie mit der Gästeliste des gleichen Hauses aus dem Jahre 1958, das heute Heim „Klement Gottwald" heißt.

„Schwabes Hotel"
(das heutige Heim „Klement Gottwald"):

Die Gäste dieses Hauses im Juni/Juli 1907 (Auszug aus der Kurliste):

Exzellenz Freifrau von Doerenberg und Tochter
Herr Pacher von Theinburgh, K. K. Kommerzienrat
von Toszanski, Hauptmann und Komp.-Chef
Graf Schulenburg, Amtsrichter, und Gräfin
Christoph v. Aschenbach, Regierungsrat, und Fam.
Fürstl. Gend.-Inspektor A. Hoppe

Otto Ehrke, Fabrikbesitzer, u. Fam. – 8 Pers.
Adele Knapps, Edle von Virgilius und Tochter
Freifrau von Massenbach u. Hausdame
Jos. Figmann, Königl. Schloßkastellan, u. Bedienung
Pfarrer W. Kenelle u. Fam. – 5 Pers.
Hüttendirektor Otto Obst u. Fam. mit Gesellschafterin
Frau Administrator Luise von Zedlitz mit Cousine u. Bedienung
Vize-Konsul K. Ziegler
Kaplan Herm. Beucha
Bertha Weinrich geb. Keil, Pastors-Witwe
Offizier Graf von Wartensleben und Tochter
Divisionspfarrer u. Familie Übck – 7 Pers.
Freiherr von Schacky

In unverbrüchlicher Treue zu Kaiser und Kapital stellt sich die sogenannte „gute Gesellschaft" des Ostseebades Zinnowitz um die Jahrhundertwende dem Fotografen

Wischhusen, Kapitänleutnant d. R., u. Fam. – 9 Pers.
Ratsherr Kölbel und 3 Nichten
Generalleutnant Oeszcynski u. Gemahlin, geb. von Leutsch, und Bedienung
R. Rummler, Zuckerfabrikdirektor, Leutnant a. D.
Ernst von Nießen, Kapitänleutnant a. D., m. Fam. u. Bedienung
E. Block, Gütermakler

Heute Heim „Klement Gottwald" (früher Hotel Schwabe)
Auszug aus dem Gästebuch von 1958:

Hauer Reinhold Eschner u. Familie	3 Pers.
Arbeiter Alfred Scholz u. Frau	
Schmied Vinzenz Kupperian u. Familie	4 Pers.
Fördermann Richard Schmerzer u. Familie	
Fahrgehilfe Claus Anger	
Markscheider Kurt Schraps	2 Pers.
Zimmerling Fritz Buchholz	3 Pers.
Ingenieur Hans Flechsig	3 Pers.
Köchin Irmgard Höse	
Normierer Rolf Bachmann	4 Pers.
Schlosser Kurt Polan mit Frau und 2 Kindern	
Hauer Joachim Allenburg	2 Pers.
Hauer Rainer Stolzenburg	
Lok.-Fahrer Heinrich Rother	3 Pers.
Schwester Friedel Rohd	
Stationshilfe Hilde Schneider	
Schichtmeister Richard Bräuer	3 Pers.
Kraftfahrer Hans Fuchs	3 Pers
Zahnarzt Günter Haller	3 Pers.
Anschläger Erich Harnisch	2 Pers.
Kaderleiter Richard Schwabe	2 Pers.
Ärztin Dr. Christa Colditz	2 Pers.
Putzfrau Hilde Thees	2 Pers.
Arzt Dr. Rolf Selig	3 Pers.
Reinigungshilfe Liska Rössel	2 Pers.
Küchenhilfe Klara Böhrig	2 Pers.
Betriebsschutz Walter Ehrler	3 Pers.

Eine piekfeine Gesellschaft war das 1907. Wir werden vergeblich den Arbeiter oder den kleinen Angestellten suchen. Suchen? Sie hatten damals in Zinnowitz nichts zu suchen. „Urlaub an der See für ‚Plebejer'? Na, das wäre ja noch schöner! Wo bleibt denn da die sittliche Ordnung?"
In den noch vorhandenen Geschäftsbüchern des Hotels „Preußenhof" zu blättern ist höchst aufschlußreich. Da war ein Herr Gadebusch, der sich vom 9. Juli bis zum 4. September des Jahres 1910 in diesem Hause eingenistet hatte. Für Teilpension, Wohnen, Frühstück und Mittagessen ohne Getränke und Abendessen, zahlte Herr

Das prächtig eingerichtete Kulturhaus der Wismutkumpel in Zinnowitz – Straße zum Strand

Wo einst Snob promenierte, erholen sich heute unsere Kumpel

Eine nicht alltägliche Kegelbahn

Gadebusch den für die damaligen Verhältnisse ganz ansehnlichen Betrag von 1581,55 Mark. Dazu kamen abendliche Zechen zwischen 150 und 200 Mark. Damit stieg der Betrag um runde 3000 Mark. In zwei Monaten war also Herr Gadebusch in der Lage, 4600 Mark ausgeben zu können, ohne einen Finger zu rühren. Das war ein Leben!
Wie aber lebten jene, die für Herrn Gadebusch schufteten? In preußischen Statistiken sind durchschnittliche Wochenlöhne des Jahres 1910 verzeichnet: Danach erhielt in dem gleichen Jahr ein Maurer 33,60 Mark Wochenlohn. Ein Arbeiter in der Strumpfindustrie bekam zwischen 21 und 38 Mark wöchentlich ausgezahlt. Der Lohn eines Hilfsarbeiters in der Strumpfindustrie dagegen lag sogar nur bei 12,58 Mark. Der Schichtlohn im Bergbau bewegte sich im Durchschnitt bei 3,90 Mark.
Das Hotelpersonal war von früh 5 Uhr bis abends 9 Uhr ununterbrochen auf den Beinen. Sechzehn bis siebzehn Stunden Arbeitszeit waren an der Tagesordnung. Doch wenn es in den Ballsälen hoch herging, wenn die Herren vaterländische Lieder sangen, daß sich die gestärkten Hemdbrüste strafften und die Uniformnähte knisterten, wenn vor Übermut Sektgläser an die Wand flogen und die Damen kreischten, dann verlängerte sich der Dienst des Küchenpersonals und der Kellner „an der Gesellschaft" so lange, bis die „Herren" gerade noch stehen konnten und es den Damen noch nicht restlos übel geworden war.

Der Chauvinismus in Zinnowitz schoß so weit ins Kraut, daß die in der Weimarer Republik geltende Staatsfahne Schwarz-Rot-Gold vor dem Bürgermeisteramt ständig von deutschnationalen Fanatikern heruntergerissen wurde. Um die öffentliche Meinung zu beruhigen, sah man sich schließlich von Berlin her gezwungen, aus einer benachbarten Garnison Soldaten zu holen, die zum Schutze der Staatsflagge Posten stehen mußten.
Dann kam das „Tausendjährige Reich", von dem wir wissen, daß es eine weitaus kürzere Lebensdauer hatte. Es änderte sich nicht viel in Zinnowitz, denn der Geist des Faschismus hatte hier bereits zu „Lebzeiten" der Weimarer Republik „fröhliche Urständ" gefeiert. Eine Weile blieb alles, wie es war. Plötzlich kam es anders.
Im Jahre 1936 begannen die Besitzer der Hotels und Pensionen, die „Strandbourgeoisie", zu murren. Wernher von Braun hatte sich in dem nahen Peenemünde breitgemacht, um seinem Gebieter Adolf Schickelhuber, alias Hitler, „Wunderwaffen" zu fabrizieren. Es ist hinlänglich bekannt, daß Herr Wernher von Braun, da diese Zeilen geschrieben werden, John Kennedy ebensolche „Wunderwaffen" fabriziert. Solange in Peenemünde Bagger rumorten, sich Straßenwalzen durch den Wald von Karlshagen und Peenemünde fraßen, war es Wernher von Braun im Baugelände zu laut. Er wohnte ruhiger in Zinnowitz im heutigen Haus „Daheim" in der Kirchstraße. So reichlich Hitler Wernher von Braun auch lohnte, in den Büchern der Sparkasse von Zinnowitz steht vermerkt, daß bei diesem Bankinstitut Wechsel auf den Namen von Braun platzten.
Die Strandbourgeoisie jammerte – indessen sie verdiente. Für sie war jetzt das ganze Jahr über Hochsaison. Das Heer des ingenieurtechnischen Personals und die höheren und mittleren Beamten bewohnten nun die Hotels und Pensionen. Es ist in den Nächten dieser Zinnowitzer Tage sehr hoch hergegangen. Ein Tanz auf dem V_1- und V_2-Vulkan!
Die Badeeinrichtung verkam. Die Vinetabrücke, einst der Stolz der Zinnowitzer, brach, längst morsch geworden, mit dumpfem Krachen zusammen, gewissermaßen als böses Omen für die Naziherrschaft. Während in Zinnowitz Sektkorken gegen die Decke knallten, hielt in Karlshagen und Peenemünde in einer furchtbaren Bombennacht der

Tod reichliche Ernte. Die Antifaschisten in dem Konzentrationslager Karlshagen und die Zwangsarbeiter in ihren leichten Baracken waren schutzlos der Vernichtung preisgegeben. Auch die dienstverpflichteten deutschen Arbeiter hatten keinen ausreichenden Schutz. Einzig und allein Wernher von Braun mit seinem Stab saß im festgefügten Unterstand und konnte beruhigt das Inferno über sich ergehen lassen. Der kühle Rechner Braun hatte vorgesorgt und den Bauingenieuren auf die Finger geschaut und nachgerechnet, damit ihm nichts passieren konnte.

Braun staunte nicht schlecht, als er eines Tages – es war Anfang 1945 – Besuch bekam. Die Rote Armee rückte immer näher auf Peenemünde vor. Es erschienen zwei hohe SS-Offiziere mit einem rätselhaften Herrn in Zivil. Dieser „Zivilist" entpuppte sich zu Brauns Erstaunen als Angehöriger des amerikanischen Geheimdienstes. Von Braun war mißtrauisch. Wollten sie ihm eine Falle stellen? Wollten sie ihn beseitigen, ehe der Krieg zu Ende ging?

Sie wollten es nicht! Über die Fronten hinweg hatte man seine Fäden gesponnen. Braun sollte den Amerikanern erhalten bleiben.

Und so kam es auch.

Der deutsche Raketenkonstrukteur Wernher von Braun verließ mit einigen Mitarbeitern Peenemünde recht geräuschlos, ohne Aufsehen zu erregen. Sie fuhren quer durch Deutschland, gelangten unversehrt durch die amerikanischen Linien und bezogen in dem damals bereits besetzten Wiesbaden ein Hotel. Hier wurden sie bewacht und bald trafen auch ihre Familien ein. Es währte nicht lange, so wurde der treue Diener des Dritten Reiches mit einer Militärmaschine in die USA geflogen und setzte dort sein Leben als amerikanischer Raketenkonstrukteur und wissenschaftlicher Landsknecht fort, als wäre nichts gewesen. Die Firma, in deren Auftrag er arbeitete, hatte lediglich einen anderen Namen bekommen.

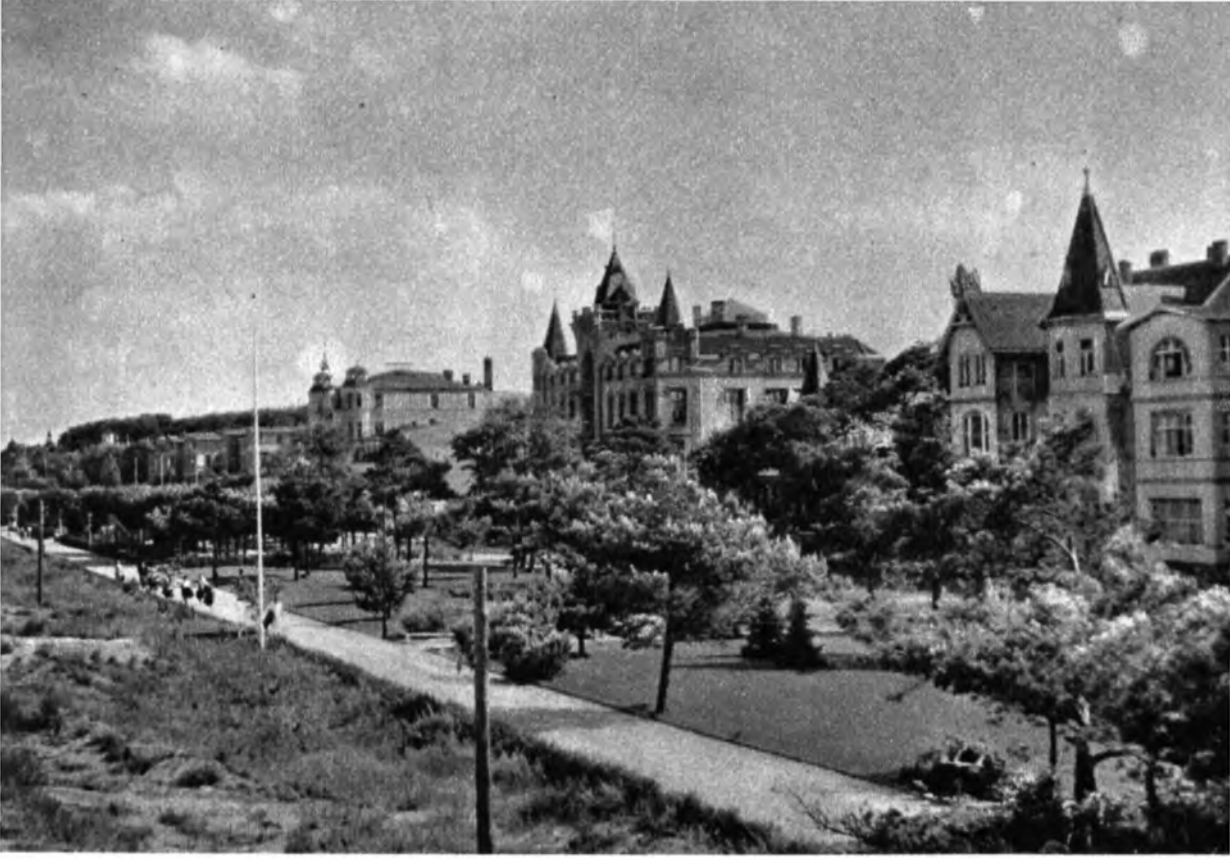
Der Krieg ging zu Ende, und zu Ende ging auch die Herrschaft der Junker und Gutsbesitzer, der einstigen Gäste von Zinnowitz. Die schwarz-weiß-roten Banner und die Hakenkreuze verschwanden von den Zinnen der Strandburgen. Der schwarz-weiß-rote Geist aber spukte noch in den Köpfen der Strandbourgeoisie. Sie krochen heimlich zusammen, trafen sich abends in ihren Hinterstuben und fragten hämisch: „Wie lange wird es wohl noch gehen?"

Da „drohte ihnen Gefahr" von seiten des Freien Deutschen Gewerkschaftsbundes. Arbeiter, einfache Arbeiter, sollten in ihre Hotels und Pensionen einziehen? Die Strandbourgeoisie spie Gift und Galle. „Das überleben wir nicht", stöhnten sie. Aber sie hatten noch ein Eisen im Feuer. Herr Jöhren, Landrat des Kreises Usedom, versuchte diesen „Angriff" des FDGB abzufangen und stellte die Gründung eines kapitalistischen Bäderverbandes auf die Tagesordnung.

Herr Jöhren scheute keine Mittel. Aber er biß auf Granit und scheiterte mit seinen dunklen Manipulationen. Bei Nacht und Nebel verschwand er nach Westdeutschland. Auch das Ringen um die Ostseebäder für unsere Werktätigen war in den ersten Jahren der Demokratisierung in unserer Republik ein hartes Stück Klassenkampf.

Aber mit dem Scheitern des sogenannten „Bäderverbandes" hörte der Klassenkampf nicht auf. Die Kollegen vom FDGB-Feriendienst mieteten gute Ferienplätze für die Arbeiter, Angestellten und Angehörigen der Intelligenz. Sie schlossen mit den Besitzern der Hotels und Pensionen Verträge ab. Die Bettenzahl und die Lebensmittelrationen wurden genau festgelegt. Aber noch einmal gelang es der Strandbourgeoisie, die Arbeiter zu betrügen. Die Hotelbesitzer mieteten enge und muffige Zimmer bei Familien des Ortes, sie zahlten diesen Vermietern nur einen Bruchteil von dem, was sie für ihre Hotelzimmer durch den FDGB-Feriendienst bekommen hatten, und nahmen in ihren Appartements Westberliner auf. In der Hauptsache waren es Währungsschieber und Neureichs, die an dem Unglück des deutschen Volkes verdient hatten. Die wenigen anständigen

Wo sich einst der Kronprinz sonnte, erholt sich heute der Kumpel



Zinnowitz in unseren Tagen: Ferienheime, Kuranlagen, Düne, Strand

Bürger Westberlins, die in dieser Zeit nach Zinnowitz kamen, konnte man an den Fingern abzählen. Doch nicht genug, daß man die Arbeiter um die komfortablen Zimmer betrog, auch die Verpflegung wurde verschoben. Und während die übriggebliebene Strandbourgeoisie schob und Geld scheffelte, stand sie obendrein an der Klagemauer und jammerte die „gute alte Zeit" herbei. Westberliner Schieber lebten auf Kosten der Arbeiter in Saus und Braus. Die, die sich ihren Urlaub sauer und redlich erarbeitet hatten, schielten indessen auf den Teller des Nachbarn, ob der nicht eine Pellkartoffel mehr abbekommen hatte. Es ging für die Strandbourgeoisie lange gut. Heute fragt man sich rückschauend: Wie hat es nur für sie so lange gut gehen können?
Eines Tages aber war „der Spuk" plötzlich endgültig vorbei. Der Feriendienst der SAG Wismut hielt in Zinnowitz Einzug. Die tapferen und fleißigen Kumpel des größten sozialistischen Betriebes unserer Republik bekamen dieses ehemals reaktionäre Bad, in dem noch vieles an seine dunkle Vergangenheit erinnerte, als Bad der Werktätigen zugesprochen. Die Kumpel sahen, was faul war, krempelten die Arme hoch und schafften rasch Abhilfe. Auch der Staatsanwalt bekam Arbeit.
Ein neuer Geist zog in Zinnowitz ein. Noch nie hat dieses Ostseebad so viel Glanz gesehen, noch nie hat es solch prächtige Anlagen besessen. Die Wismutkumpel haben sich hier ein Bad geschaffen, in dem in der fünfmonatigen Saison, von Mai bis September, viele tausend Kumpel mit ihren Familien frohe Urlaubstage verleben.
Hervorragende Künstler aus unserer Republik und aus dem Ausland gastieren während der Sommermonate im Kulturpalast „Ernst Thälmann". Sie kommen gern zu dem aufgeschlossenen Publikum der Kumpel. Eine moderne Bühnenanlage steht ihnen zur Verfügung. Der Bau verkörpert mit seinen vielen Klubräumen und Sälen einen Wert von 4 Millionen DM. Unter den verschiedenartigen Veranstaltungen, von der leichten Muse bis zum Symphoniekonzert, können die Kumpel wählen. Ausreichend stehen Strandkörbe und Sportplätze zur Verfügung, und lustige Strandfeste schaffen Freude. Die SDAG Wismut installierte für den gesamten Ort Trinkwasserleitungen und verschaffte Zinnowitz eine einwandfreie Kanalisation, wie sie es früher nicht gegeben hatte. Fast alle Häuser, die Feriengäste beherbergen, wurden gründlich renoviert, die hygienischen Bedingungen erheblich verbessert. Durch ein modernes Ambulatorium und die Anstellung von Badeärzten wurde auch die ärztliche Betreuung erheblich verbessert. Neue Sportstätten und neue Heime entstanden, neue Gaststätten und viele moderne Läden wurden eingerichtet. Aus einem verschlafenen Bad, durch das einst die Langeweile und der Dünkel des Adels und der Bourgeoisie schlichen, entstand ein prachtvolles Bad der Werktätigen. Bei einer ausgezeichneten Verpflegung und Betreuung finden hier jährlich 33000 Kumpel mit ihren Familien neue Schaffenskraft und Schaffensfreude. Wir konnten uns davon überzeugen, wie reichhaltig der Küchenzettel ist, wie schmackhaft das Essen.
In mechanisierten Küchen zaubern fleißige Hände lukullische Genüsse, und jeder Kumpel hat die Möglichkeit, täglich zwischen fünf Gerichten zu wählen. 20 DM zahlt ein Wismutkumpel für einen Ferienscheck. Die nicht in der Gewerkschaft organisierten Familienmitglieder entrichten einen Beitrag von 25 DM. In diesem Preis ist sogar die Fahrt von und zum Wohnort mit einbegriffen.

Es ist schon ein weiter Weg von den Jahren, als der Kronprinz Wilhelm in Zinnowitz noch als blaublütiger Schürzenjäger durch die Gemächer kaisertreuer Damen strich, als es

bei den Strandreunions verboten war, daß Arbeiter und Angestellte die Strandpromenaden betraten, bis in die sozialistische Gegenwart.
Die Arbeiterklasse hat das Unrecht korrigiert. Auch Zinnowitz ist eine Errungenschaft unserer Arbeiter-und-Bauern-Macht. Noch gibt es Unbelehrbare, die mit den vergangenen Jahren die „gute alte Zeit" betrauern. Wie vergeßlich sie doch sind! Aber es ist eine Gesetzmäßigkeit, daß das Neue sich Bahn bricht. Die Tage der Kronprinzen, Junker und der deutschnationalen Großbourgeoisie sind in Zinnowitz und auf dem Gebiete unserer Republik ein für alle Mal vorbei. Das Zinnowitz von heute und die Zukunft unseres Vaterlandes gehören den kühnen Erbauern des Sozialismus.

Der lange, milde Spätsommer des Jahres 1961 hatte es dem alten Birnbaum in einem Garten in Leuna angetan. Die Blätter fielen schon; da brachte er neben den reifen Früchten noch einmal junge Blüten

M. JESSELOW

Pflanzen steuern Automaten

Seinen ersten Arbeitsplatz hatte der junge Wladimir Karmanow in einer der Fabriken Taganrogs. Schon hier erwarb er sich den Ruf großer Geschicklichkeit. Nach seinem Studium an einer Universität unseres Landes wurde Karmanow Oberassistent für Lichtphysiologie der Pflanzen am Agrophysikalischen Forschungsinstitut. Und gerade hier kamen ihm wie sonst nirgends seine in der Fabrik erworbenen praktischen Erfahrungen und die Fähigkeit zustatten, eine erdachte technische Neuerung in die Tat umzusetzen.

Mit seinen geschickten Händen baut Karmanow Apparate, mit deren Hilfe sich erstaunliche Geheimnisse der Natur enträtseln lassen. Das Laboratorium, in dem er tätig ist, hat unter Leitung von Prof. S. B. Maschkow wertvolle Untersuchungen durchgeführt, die sich auf die Ausnutzung der Strahlungsenergie durch die Pflanze beziehen. Mit der Strahlungsenergie ist ein höchst wichtiger Vorgang im Leben des pflanzlichen Organismus verknüpft: vor allem die Transpiration, die Wasserverdunstung an der Oberfläche der Blätter. Aus der Transpiration sind Rückschlüsse auf viele andere Erscheinungen möglich. Ihren Verlauf ermittelt man gewöhnlich mit Hilfe einer Transpirationswaage. Dieses Verfahren ist jedoch umständlich und liefert keine genauen Ergebnisse.

Die Transpirationsgröße läßt sich an Hand der Blattemperatur ermitteln, denn bei der Verdampfung von Wasser gibt das Blatt Wärme ab. Nach dem üblichen Verfahren läßt sich die Temperatur jedoch nicht messen, ohne daß man das Blatt selbst beschädigt.

Die Halbleitertechnik hat der Erforschung der Lebenstätigkeit der Pflanzen neue Wege geöffnet. Das von Karmanow geschaffene Gerät benutzt zur Bestimmung der Temperatur der oberirdischen Pflanzenorgane eine feine Nadel, deren eines Ende eine Halbleiterspitze von einem halben Millimeter Länge bildet, während von dem anderen Ende metallische Leitungen zu einem hochempfindlichen Registriergerät führen. Dieses Halbleiterthermometer kann man mit einer sehr einfachen Vorrichtung am Blatt befestigen, ohne dieses zu beschädigen, und auf diese Weise die Temperatur des Blattes genau feststellen.

Ein weiteres Gerät hat Karmanow zum Messen der Dampfspannung an der Blattoberfläche geschaffen. Aus der Veränderung der Dampfspannung läßt sich gleichfalls auf den Transpirationsvorgang schließen. Wenn die Pflanze mehr Wasser transpiriert, erhöht sich die Dampfspannung an der Blattoberfläche, während sie umgekehrt geringer wird, sobald die Transpiration nachläßt.

Die Geräte Karmanows wurden erstmals an einem Zitronenbaum und dann an Bohnen-

pflanzen im Dunkel und bei Kunstlicht erprobt. Dabei wurden die Forscher auf sehr interessante Gesetzmäßigkeiten aufmerksam. Der Transpirationsvorgang einer Pflanze ist erheblich bedingt und gefestigt: Die Pflanze besitzt einen bestimmten Tagesrhythmus der Transpiration. In den frühen Morgenstunden ist die Transpiration gewöhnlich schwach. Tagsüber erreicht sie, wenn die Sonne im Zenit steht, ihren Höchstwert, um dann vom Nachmittag bis zum Sonnenuntergang wieder abzusinken und schließlich ganz aufzuhören.

Als Karmanow seine Geräte an Bohnenpflanzen erprobte, stieß er auf eine merkwürdige Erscheinung: Das Kunstlicht wurde eingeschaltet, aber es begann keine Transpiration. In der Nacht dagegen, wenn es dunkel war, wurde plötzlich eine Transpiration verzeichnet.

Wo liegt die Erklärung für dieses ungewöhnliche Verhalten? Die Untersuchungen wurden fortgesetzt und dazu Bohnenpflanzen genommen, die man bei vierundzwanzigstündigem Kunstlicht aufgezogen hatte. Die Bestimmung der Dampfspannung an der Blattoberfläche erfolgte zu verschiedenen Tageszeiten.

Dabei zeigte sich, daß solch eine Pflanze in den Stunden der Tagesspitze nur sehr wenig Wasser transpiriert. Man nahm nun eine andere Bohnenpflanze, die im zwölfstündigen Lichttag aufgezogen worden war. Die Beobachtungen erfolgten dann bei unterschiedlicher Tages- und Nachtlänge.

Anfangs gab man der Pflanze künstlich einen zwölfstündigen Lichttag; dabei stellte sich der normale Tagesrhythmus der Transpiration ein: die Pflanze transpirierte genau zwölf Stunden, also so lange, wie es hell war. Dann verlängerte man den Lichttag auf vierzehn Stunden, die Pflanze jedoch blieb bei ihrem bisherigen Tagesrhythmus und stellte die Transpiration bereits genau zwei Stunden vor Beginn der Dunkelheit ein.

Darauf ging man zum zehnstündigen Lichttag über; auch jetzt blieb die Bohnenpflanze „hartnäckig": das Licht war ausgeschaltet, der „Tag" also bereits zu Ende, aber die Transpiration ging auch im Dunkel weiter, und zwar genau zwei Stunden, wie dies der Tagesrhythmus der Pflanze erforderte.

Auf dem Papierstreifen des selbstregistrierenden Gerätes war in diesem Zeitabschnitt eine ungewöhnliche bewegte Kurve der Dampfspannung an der Blattoberfläche abzulesen: Einmal ging sie steil nach oben, um gleich darauf wieder schroff abzufallen, auf diese Weise anzeigend, daß die im Dunkeln transpirierende Pflanze gewissermaßen erregt ist, daß sie signalisiert: „Ich brauche Licht!"

Mit seinen Halbleitergeräten konnte Karmanow bei den Pflanzen etwas Ähnliches wie bedingte Reflexe feststellen, die während der Entwicklung ausgebildet worden sind, sozusagen „Gewohnheiten", die man für den Ernteertrag ausnutzen kann.

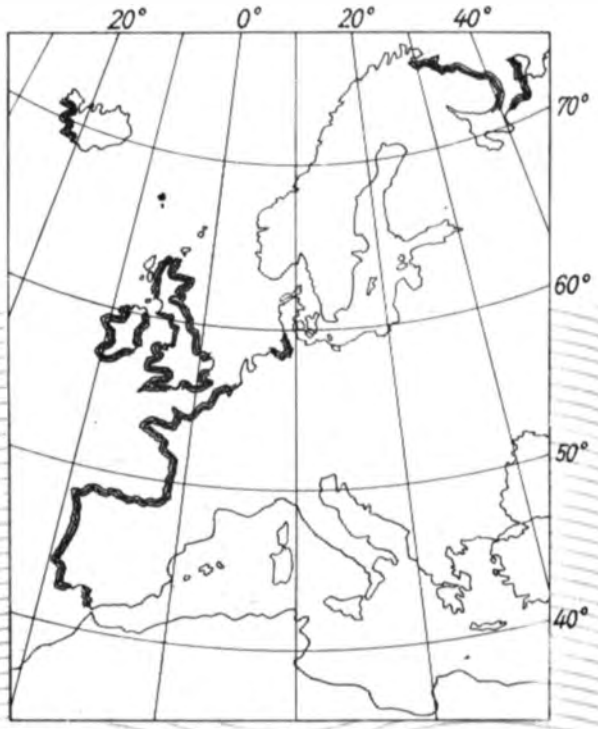
Stellen wir uns ein Gewächshaus vor, in dem der Gemüsebau bei Kunstlicht erfolgt. An den Blättern einzelner Pflanzen sind Karmanows Halbleitergeräte befestigt; diese haben mit selbsttätig arbeitenden Anlagen Verbindung, die das Ein- und Ausschalten der Beleuchtung regeln.

Die Pflanze steuert also den Automaten und wählt sich auf diese Weise selbständig die für ihre Entwicklung zweckmäßigsten Lichtbedingungen. Zusammen mit der automatischen Regelung der Beleuchtung vermag dann eine Rechenmaschine auch die Lufttemperatur und die Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus zu regeln, und zwar im Einklang mit den Ansprüchen der jeweiligen Nutzpflanzen.

Ist das Phantasie? Nein, das ist durchaus real! Die Agrophysiker werden uns vermutlich recht bald mit solch einer interessanten Maschine überraschen.

GÜNTHER SAGER

Das Meer als Energiequelle

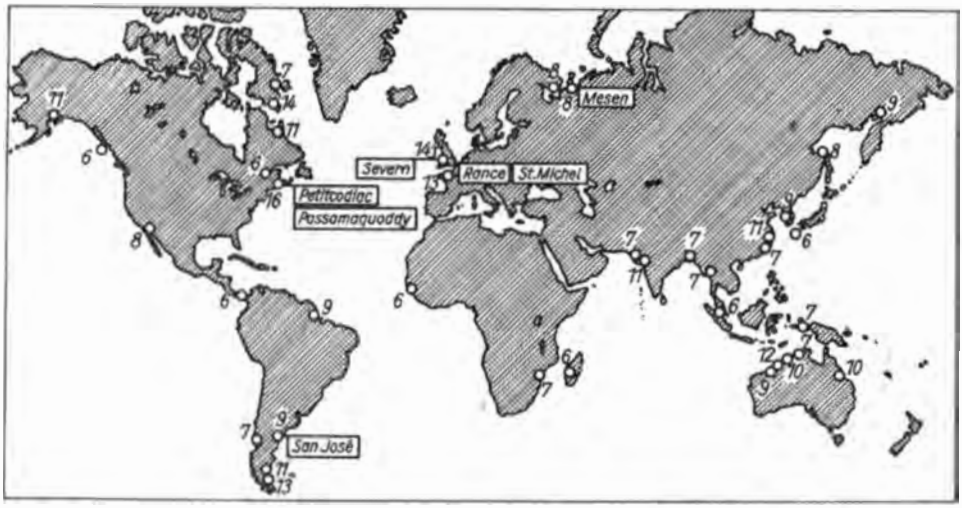


Europäische Küsten mit mehr als 3 Meter Springtidenhub (stark ausgezogen)

Siebzig Prozent der Oberfläche unseres Planeten nimmt das Meer ein. Es ist in ständiger Bewegung und verkörpert damit einen riesigen Energievorrat. Schon seit dem frühen Mittelalter kann man die Bestrebungen verfolgen, das regelmäßigste aller Bewegungselemente des Meeres, nämlich sein unaufhörliches Steigen und Fallen im Zyklus der Gezeiten, auszunutzen und damit sogenannte Flutmühlen zum Zerkleinern von Korn, Gips und Holz zu betreiben. Was ursprünglich in kleinem Maßstab von einigen Dutzend PS begann, hat mit der Entwicklung der Technik einen unerwarteten Aufschwung genommen. In den letzten hundert Jahren sind auf die Vorschläge zur Ausnutzung der Gezeitenenergie rund 300 Patente erteilt worden.

Um die Anreize zur Gewinnung elektrischer Energie aus dem Meer zu verstehen, muß man sich die stellenweise großen Gezeitenunterschiede vor Augen führen, die an den Küsten des Weltmeeres auftreten. Man findet verschiedentlich Werte von 10 und mehr Metern, leider oft in wenig besiedelten Gegenden wie Alaska, Patagonien und einigen Küstenstrichen Australiens, an denen vorläufig keine Verwendung für Elektroenergie in größerem Umfang besteht. Dennoch bleiben zahlreiche Gebiete mit beachtlichen Tidenhüben übrig, in denen wegen der großen Bevölkerungsdichte und mangelnder Brennstoffreserven ein dringender Bedarf an zusätzlicher Energie besteht.

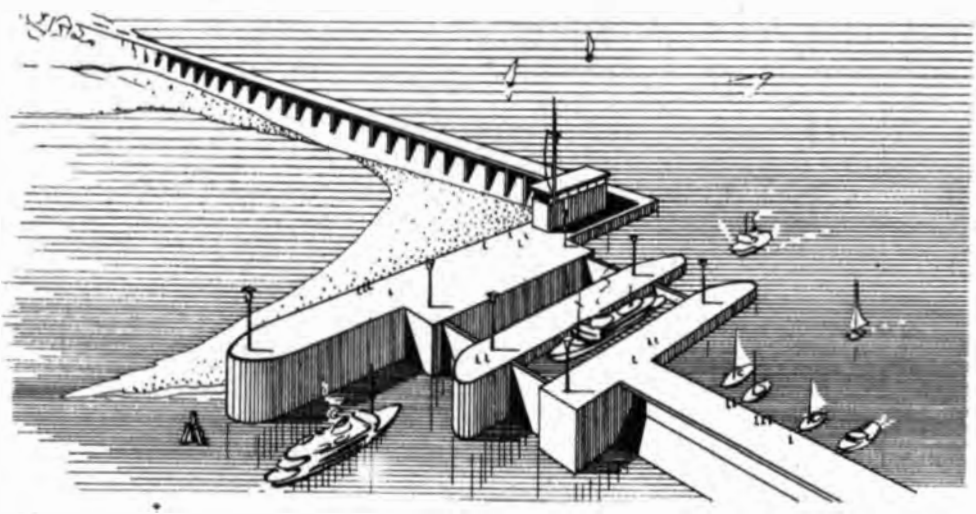
Der größte Teil der Gezeitenenergie konzentriert sich auf die flachen Schelfmeere, die weniger als 200 Meter tief sind und nur 7 Prozent der Fläche des Weltmeeres ausmachen. Man schätzt diese Energie auf ein Mehrfaches der Energie aller Flüsse der Erde bei



Orte maximalen Tidenhubs und Lage projektierter Gezeitenkraftwerke; die Zahlen geben den maximalen Tidenhub in Metern an

mittlerer Wasserführung, die mit einigen Milliarden Kilowatt veranschlagt wird. Für die 6000 km² große Bucht von St. Malo beträgt das Leistungsvermögen der Gezeiten eingangs 52 Millionen kW. Durch Bodenreibung aber geht fast die Hälfte verloren. Eine der Abbildungen zeigt verschiedene Querschnitte mit Zahlenwerten zur Springzeit. Im gesamten Kanal beträgt der Verlust durch Gezeitenreibung 110 Millionen kW. Das entspricht etwa der Kapazität aller Wasserkraftwerke der Erde.
Im Gegensatz zu den Flüssen, von denen zwar auch erst etwa $^1/_6$ des möglichen Lei-

Einbecken-Ebbewerk, das englische Projekt eines Tidekraftwerkes im Severn (Bristol-Kanal)



stungsvermögens genutzt wird, beschränkt sich die Ausnutzung der Gezeiten auf den unmittelbaren Küstensaum. Sie ist nur dort möglich, wo sich eine Bucht oder Flußmündung durch Dämme absperren läßt und damit ein hinreichend großes Speicherbecken ergibt. Voraussetzung sind daneben nicht zu große Wassertiefen, tragfähiger Meeresboden und geringe Versandungsgefahr sowie die Berücksichtigung der Belange der Schiffahrt in häufiger befahrenen Gebieten.

Gezeitenkraftwerke können als Ein- oder Mehrbeckenwerke angelegt werden und entweder nur den Ebbe- oder aber auch den Flutstrom ausnutzen.

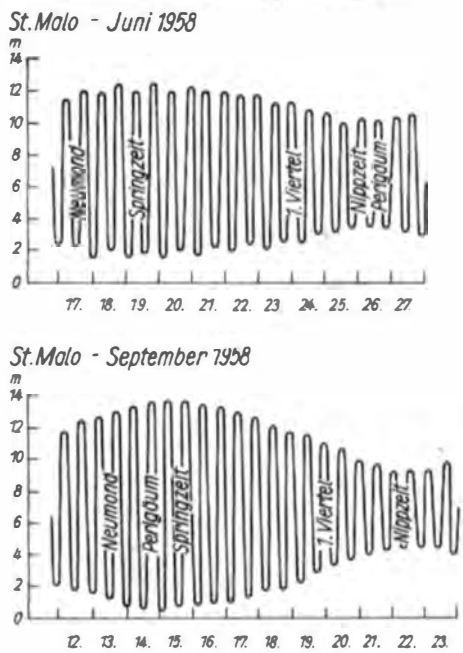
Unabhängig von der jeweiligen Art der Anlage haben alle Tidekraftwerke Schwierigkeiten infolge des ungleichmäßigen Ablaufs der Gezeiten. Ebbe und Flut werden zwar nur durch das Wechselspiel der kosmischen Kräfte Gravitation und Zentrifugalkraft der drei Himmelskörper Erde, Mond und Sonne beeinflußt, sind aber damit bereits kompliziert genug. Eine Vorstellung dieser komplizierten Verhältnisse vermittelt uns die Skizze, die diese Schwankungen für den Ort St. Malo in Frankreich wiedergibt.

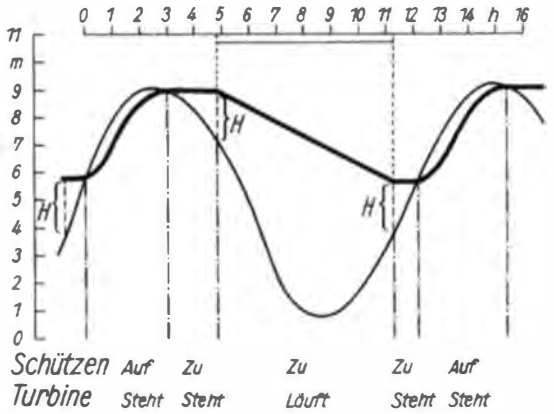
Die tägliche Verspätung der Gezeitenwelle hat zur Folge, daß sich die Leistungsspitze des Gezeitenkraftwerkes ständig verschiebt. Sie fällt nur hin und wieder mit der Bedarfsspitze zusammen. Gegen diesen Nachteil kann man zweierlei unternehmen: Entweder legt man ein höher gelegenes Speicherbecken an und pumpt bei Anfall überschüssiger Energie damit Meerwasser empor, das uns später wieder Energie liefert, oder man berücksichtigt die Tatsache, daß die Gezeitenwelle an verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten eintrifft, so daß ein Verbundsystem von mehreren Gezeitenkraftwerken einen ausgeglicheneren Energieanfall garantiert.

Am unangenehmsten und nicht durch

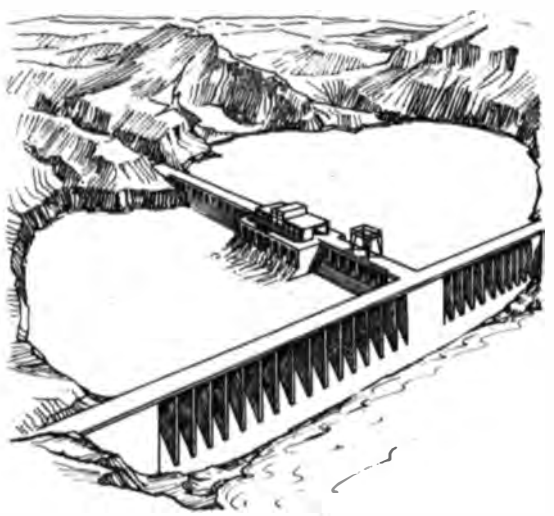
Leistungsvermögen der Springtiden im Golf von St. Malo in Millionen Kilowattstunden (nach Allard)

Gezeitenkurven für St. Malo zur Zeit der Sommersonnenwende und der Herbst-Tagundnachtgleichen





Wasserstandsdiagramm eines Einbecken-Ebbewerks (mit Betriebspausen); b Tagesstunde, m Wasserstandshöhe in Metern, H minimale Turbinenarbeitshöhe

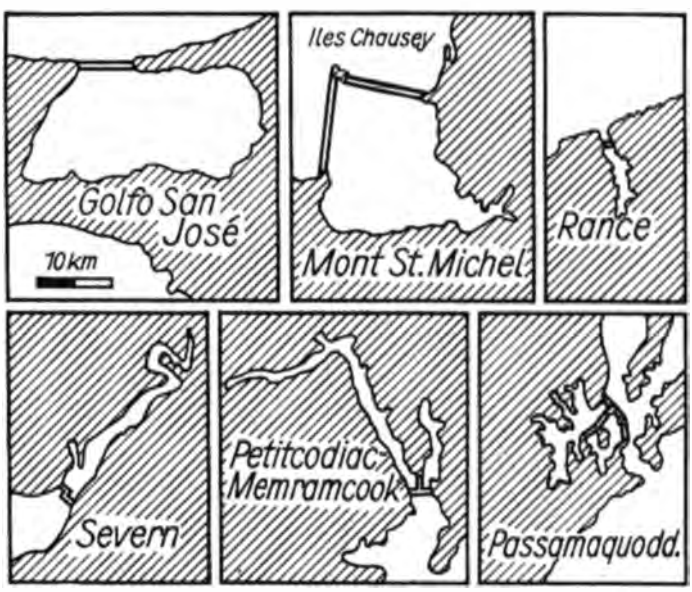


Schema eines Werks mit kombiniert arbeitenden Becken (Dauerbetrieb)

Speicher- oder Verbundbetrieb überbrückbar ist die Energieschwankung im Wechsel von Spring- und Nippzeit. Während der Tidenhub im Mittel in den europäischen Gewässern zur Nippzeit 40 bis 70 Prozent vom Springtidenhub ausmacht, kann der Anteil zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen merklich geringer werden. Dann bleibt die anfallende Energie weit unter dem Durchschnittswert. Man muß in diesem Fall andere Energiequellen als Zusatzlieferanten hinzuziehen. Dabei können sowohl Fluß-, Wärme- als auch Atomkraftwerke in Betracht kommen, wobei Atomkraftwerke am wenigsten standortabhängig sind.

Als Beispiel sei die Arbeitsweise der Einbecken-Ebbewerke erläutert, die mit Unterbrechung arbeiten, so daß man Ausgleichsmaßnahmen treffen muß. Der Absperrdamm besitzt eine Anzahl von Einlaßöffnungen, zwischen denen meistens das Krafthaus mit den Turbinen liegt. Der Arbeitszyklus geht folgendermaßen vor sich: Mit steigender Flut strömt Wasser vom Meer in die geöffneten Durchlässe, so daß der Beckenwasserspiegel dem Außenwasserspiegel wenig verzögert folgt. Kurz nach Hochwasser tritt Ausspiegelung ein, und die Durchlässe werden versperrt. Sobald der Unterschied zum Außenwasserstand der minimalen Turbinenarbeitshöhe entspricht, werden die ebenfalls durch Schützen abgeriegelten Turbinen in Gang gesetzt. Das Abarbeiten des Beckens durch die Turbinen geht über die ganze Ebbe, den Niedrigwasserstand und meist noch reichlich die halbe folgende Flut hinweg, bis das Gefälle nicht mehr ausreicht und man die Turbinen stillegen muß. Die Durchlässe bleiben noch bis zur Ausspiegelung geschlossen und werden dann geöffnet. Damit füllt sich das Becken wieder auf, und der Zyklus beginnt von neuem. Die Betriebszeit kann unter günstigen Umständen bis zu 8 Stunden betragen. Mit den bei Ebbe und Flut arbeitenden Werken kommt man bei günstigen Gezeitenverhältnissen auf Betriebszeiten von jeweils 5 Stunden, womit sich die Pausen verringern. Einen ununterbrochenen Betrieb erreicht man bei entsprechender Leistungseinbuße durch Zwei- oder Mehrbeckenanlagen, die entweder getrennt oder kombiniert arbeiten. Dieser Typ enthält ein Hoch- und ein Tiefbecken, zwischen den Becken liegt

der Trenndamm mit dem Krafthaus. Es ist hier weitaus besser geschützt als bei den Einbeckenanlagen. Die Größe der Becken muß so berechnet sein, daß ein pausenloser Zyklus in Richtung Meer-Hochbecken-Turbinen-Tiefbecken-Meer stattfinden kann.
Gezeitenkraftwerke großen Stils werden etwa seit der Jahrhundertwende geplant. Sie können selbstverständlich nur dort entstehen, wo ein genügend großer Tidenhub zu verzeichnen ist. In Europa beschäftigen sich England, Frankreich sowie neuerdings auch die Sowjetunion mit diesem Problem. Alle drei Länder verfügen über Küsten mit mittlerem bis hohem Tidenhub. Besonders günstige Bedingungen – mittlerer Springtidenhub über 10 Meter – bieten der Bristol-Kanal mit dem River Severn, die Bucht von St. Malo mit dem Fluß La Rance, wo gegenwärtig das erste Tidekraftwerk entsteht, und der innere Teil mit der Bucht von Mt. St. Michel. Dazu zählt die Mesen-Bucht am Polarkreis mit halb so großem Tidenhub. Außerhalb Europas sind die Vereinigten Staaten und Kanada zu nennen, die in der Fundy-Bay – dem Gebiet mit den größten Gezeiten der Erde – jeweils ein Werk planen, sowie Argentinien mit einem Projekt für den Südteil des San-Matias-Golfes an der patagonischen Küste. Mit Studienvorhaben befassen sich außerdem Mexiko im Golf von Kalifornien und China an verschiedenen Punkten seiner langen Küste.
Die Gezeitenkraftwerke können nach den jetzigen Plänen Kapazitäten von einigen Milliarden Kilowattstunden erreichen. Sie bewegen sich damit in der Größenordnung der bedeutendsten Wasserkraftwerke der Erde, z. B. Wolgagrad, Kuibyschew und Grand Coulee. Damit können Tidekraftwerke zur Lösung der Energieprobleme beitragen, vor die uns die wachsende Elektrifizierung stellt. Mit den Energieausbeuten der größeren Vorhaben kann man den Bedarf ganzer Städte und Industrien decken, wenn es gelingt, die Schwierigkeiten in der Streuung des Energiedargebots zu meistern. Deshalb darf man mit Spannung die Fertigstellung der ersten Gezeitenkraftwerke erwarten, die eine neue Ära in der Gewinnung elektrischer Energie einleiten.



Lagepläne projektierter Gezeitenkraftwerke bei gleichem Maßstab (nach Wickert)

DR. GÜNTER SKEIB
Teilnehmer der fünften sowjetischen Antarktisexpedition

Überwinterung auf dem 6. Kontinent

Die Geschichte der Erforschung Antarktikas ist reich an kühnen Entdeckertaten. Seit der ersten systematischen Umschiffung der südpolaren Randmeere durch James Cook in den Jahren 1772 bis 1775, die zu beweisen schien, daß eine Landmasse am Südpol der Erde nicht vorhanden sei; seit der ersten Entdeckung von Festland jenseits des südlichen Polarkreises durch Bellinghausen und Lasarew, die in den Jahren 1819 bis 1821 mit den Segelschiffen „Mirny" und „Wostok" den geheimnisvollen Südkontinent umfuhren, fanden sich immer wieder mutige Männer, die ihr Leben aufs Spiel setzten, um dem unbekannten „Südland", der „Terra australis incognita", ihre Geheimnisse zu entreißen.

An der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert überwinterten erstmalig Menschen in dem unwirtlichen Klima Antarktikas. Die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts brachte viele neue Erkenntnisse über den sechsten Kontinent, dessen Umrisse sich auf den Landkarten abzuzeichnen begannen. Doch es zeigte sich immer wieder, daß diese Karten in ihren groben Zügen zwar stimmten, in den Details aber noch erheblicher Korrekturen bedurften. Das Innere des Kontinentes blieb zunächst über weite Gebiete hinweg völlig unbekannt. Die weißen Flecken auf der Landkarte forderten die Wissenschaft zu neuen Anstrengungen heraus.

Die Jahre 1957 bis 1959 werden in der Entdeckungsgeschichte Antarktikas zweifellos einen wichtigen Platz einnehmen. Im Rahmen des Internationalen Geophysikalischen

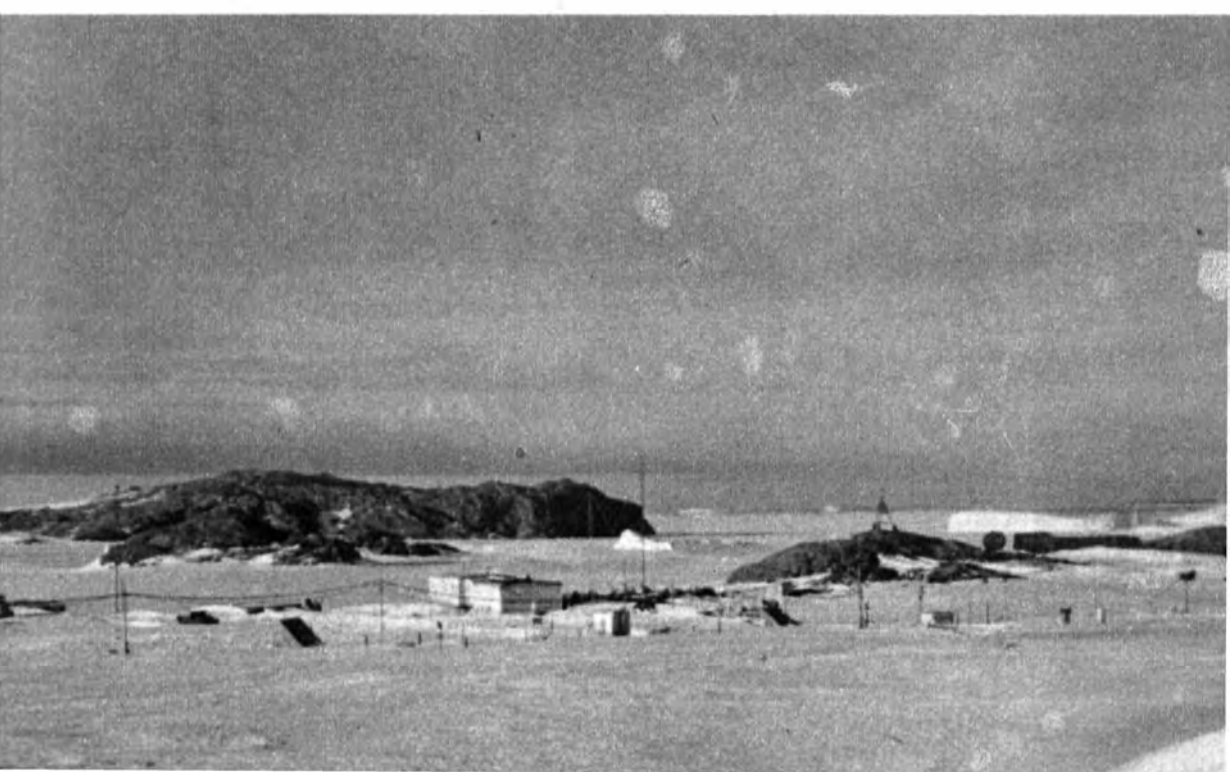
Jahres (IGJ) wurde erstmalig über eine längere Zeitspanne ein international koordiniertes Forschungsprogramm von Wissenschaftlern aus verschiedenen Nationen im Gesamtgebiet der Antarktis durchgeführt.

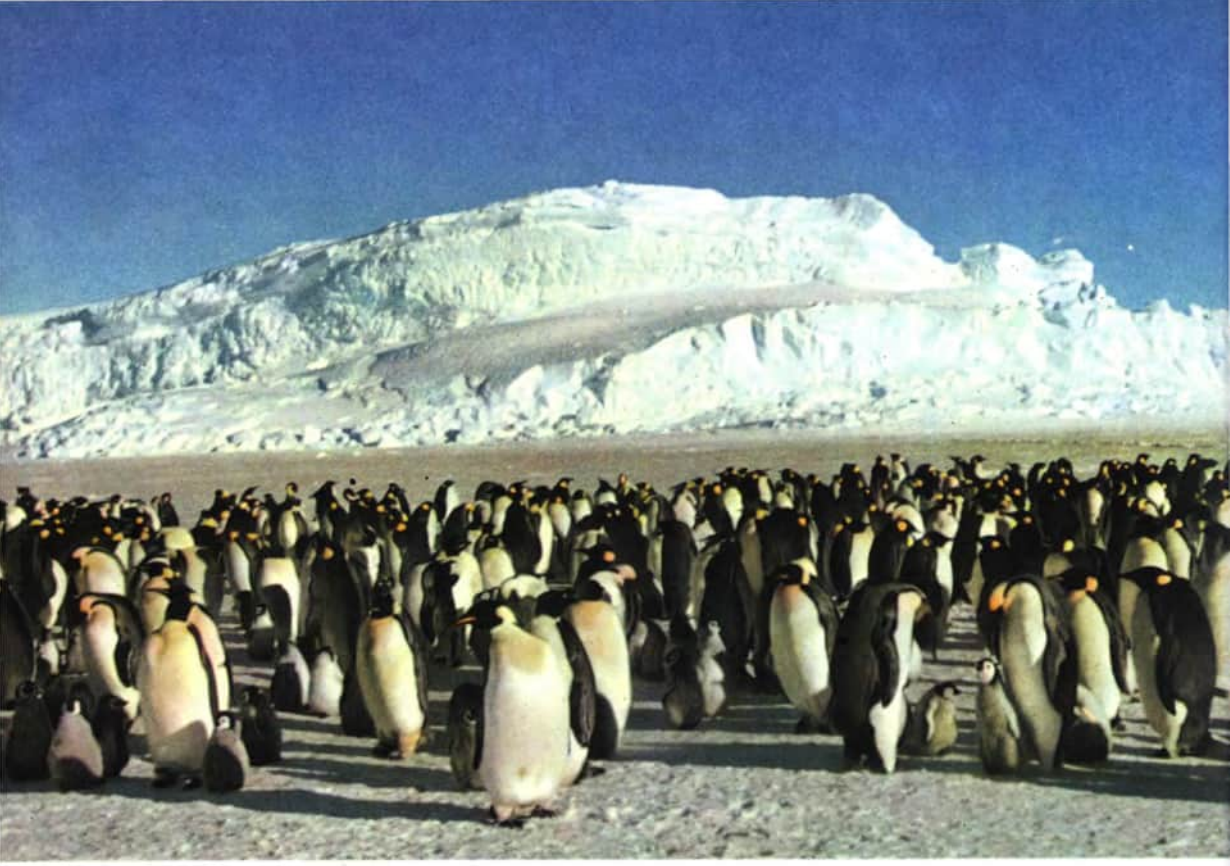
Elf Länder waren während dieser Zeit an der aktiven Südpolarforschung beteiligt. Allein südlich des 60. Breitenkreises befanden sich während des IGJ 46 Beobachtungsstationen in Betrieb. 25 Stationen standen auf dem antarktischen Kontinent, 8 davon waren Inlandstationen. Infolge der außerordentlich harten Klimabedingungen im Inneren des Kontinentes hatte man vorher stets von der Gründung solcher Stationen abgesehen. Schon ihre Einrichtung erfordert den Einsatz modernster technischer Hilfsmittel für den Transport der Unterkünfte, des Brennstoffes und Proviants. Hinzu kommen die starken körperlichen und seelischen Belastungen, denen der Mensch bei einer länger andauernden Arbeit an solch einer Station ausgesetzt ist.

Die seit 1956 im Gebiete Ostantarktikas tätigen sowjetischen Expeditionen hatten einen wesentlichen Anteil an der erfolgreichen Erfüllung der Forschungsaufgaben des IGJ in der Antarktis. So wurden allein 4 ständige Inlandstationen von ihnen in Betrieb genommen. Mit Schlittenzügen und Flugzeugen wurden weite Teile des bis dahin völlig unerforschten Gebietes der Eiskuppel Ostantarktikas durchquert. Hierbei hat man Höhenbestimmungen und Eisdickenmessungen sowie andere geophysikalisch-meteorologische Untersuchungen durchgeführt.

Die zweite sowjetische Antarktisexpedition erreichte am 16. Dezember 1957 das Gebiet des geomagnetischen Poles in 3500 Meter Höhe über dem Meeresniveau. Am 14. Dezember 1958 gelangte ein Schlittenzug der dritten sowjetischen Antarktisexpedition zum „Pol der relativen Unzugänglichkeit" auf 82 Grad südlicher Breite und 55 Grad östlicher Länge in 3700 Meter Höhe. Die vierte sowjetische Antarktisexpedition durchfuhr mit einem Schlittenzug die Strecke von der sowjetischen Hauptstation Mirny an der Küste der Davissee bis zum Südpol, wo sie am 26. Dezember 1959 eintraf.

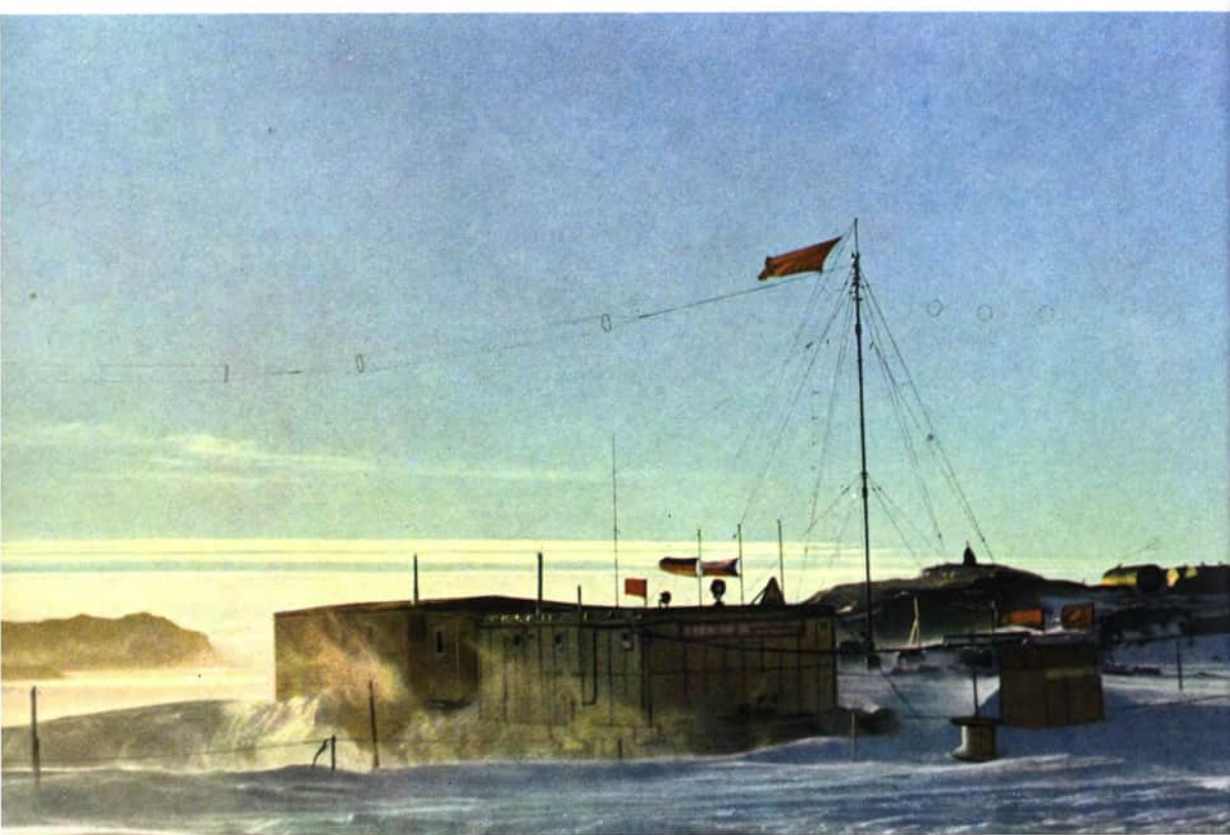
Siedlung Mirny mit Haswellinsel





Kaiserpinguine auf dem Meereis

Die Funkstelle von Mirny im Schneefegen



Abend am südlichen Eismeer

Eisbarriere bei Mirny

Ende 1958 war das IGJ offiziell zu Ende gegangen, doch auf einer internationalen Tagung, die im August desselben Jahres in Moskau stattgefunden hatte, waren die 66 an diesem Forschungsunternehmen beteiligten Nationen dahingehend übereingekommen, auch während des Jahres 1959 die so erfolgreich verlaufene wissenschaftliche Zusammenarbeit in einer Internationalen Geophysikalischen Cooperation (IGC) weiterzuführen. Das galt insbesondere für die Antarktisforschung. Tatsächlich wurde aber die internationale Zusammenarbeit der Nationen bei der Erforschung des sechsten Kontinentes auch nicht mit dem Jahre 1959 beendet. In einem Spezialkomitee für Antarktisforschung (SCAR) arbeiten die beteiligten Länder auch weiterhin zusammen zum großen Nutzen der geophysikalischen Wissenschaft.

Im November 1959 liefen die Schiffe „Ob" und „Kooperazia" mit den Teilnehmern der fünften sowjetischen Antarktisexpedition aus Leningrad aus, um die Ablösung der vierten Expedition vorzunehmen. Wie in den vorangegangenen Jahren waren auch diesmal ausländische Wissenschaftler Gäste der sowjetischen Expedition. Hierzu gehörten der tschechoslowakische Meteorologe Dr. Oldřich Kostka und sein Landsmann, der Geophysiker Oldřich Prauss, ferner der amerikanische Seismologe Gilbert Dewart. Erstmalig waren auch Wissenschaftler aus der Deutschen Demokratischen Republik vertreten: die Meteorologen Christian Popp, Jochen Kolbig und der Autor dieses Berichtes.

Geheimnisvolles Polarmeer

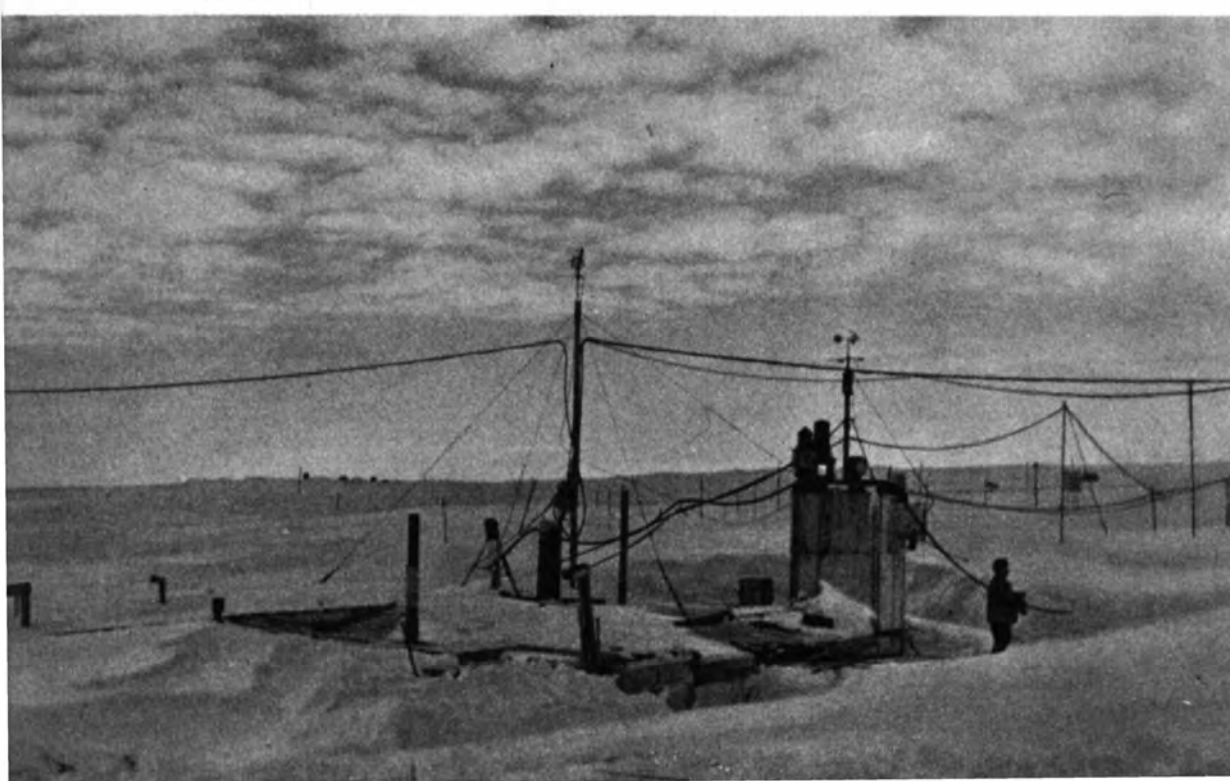
Eine längere Schiffsreise kann leicht ermüdend wirken. Tag für Tag hat man fast das gleiche Bild vor Augen, eine schier endlose, eintönige Wasserwüste. An die wenigen Abwechselungen wie spielende Delphine, fliegende Fische, Segelquallen und den eleganten Flug der Albatrosse gewöhnt man sich mit der Zeit. Das Auge sehnt sich nach neuen Eindrücken.

Blick vom Radiohügel auf Mirny

Im Polarmeer ist das ganz anders. Von Stunde zu Stunde verändert sich hier die „Landschaft" aus Eis. Ausgedehnte Felder alten, zerborstenen Scholleneises wechseln ab mit den regelmäßig gemusterten Bildungen neu entstehenden „Pfannkucheneises". Vereinzelt und oft auch in größeren Gruppen ziehen gewaltige Tafeleisberge lautlos und unheimlich ihre Bahn durch das dunkle, kalte Wasser. Sie driften nicht mit der vom Winde erzeugten Oberflächenströmung; denn etwa 70 Prozent ihres Volumens liegt unter der Wasseroberfläche. Da die südpolaren Tafeleisberge im Mittel 30 Meter über das Meeresniveau emporragen, reicht ihre Hauptmasse unsichtbar bis in 200 Meter Tiefe und wird von den dort herrschenden Meeresströmungen beeinflußt. So schieben sie sich in einer eigenwilligen Bahn durch das Treibeis und hinterlassen dabei vielfach eine deutlich sichtbare Spur offenen Wassers.

Die Navigation im Eismeer ist keine einfache Sache. Eisberge bedeuten eine gefährliche Nachbarschaft für ein Schiff, auch wenn es als Eisbrecher besonders robust gebaut ist. Neben dem jungen Kapitän der „Kooperazia", der das Schiff bis an die Treibeisgrenze geleitet hat, steht nun ein alter, erfahrener Eiskapitän auf der Kommandobrücke. Unablässig rotiert die Radarantenne hoch oben auf dem Peildeck. Auf dem grünlich nachleuchtenden Bildschirm des Radargerätes erkennt man ein wirres Muster unregelmäßig verteilter Flecken, alles Eisberge, um die das Schiff sicher herumgeleitet werden muß. Beachtliche Riesen befinden sich darunter. Die meisten Tafeleisberge haben einen Durchmesser von einigen hundert Metern, doch wir treffen auch einzelne an, deren Ausmaße Kilometer betragen. Es gibt sogar Rieseneisberge, die 30 bis 50 Kilometer lang sind. Die automatisch registrierende Echolotanlage auf der Kommandobrücke zeigt uns die Meerestiefe an und liefert damit ein indirektes Bild der Oberflächengestalt des Meeresbodens tief unter dem Schiff. Auf der Fahrt von Kapstadt zur Küste Ostantarktikas fuhren wir in der Nähe der subantarktischen Marioninsel und der Crozetinseln vorbei. Die Registrierungen des Echographen zeigten deutlich an, daß diese Inseln nur die

Meteorologische Station von Mirny



höchsten Gipfel unterseeischer Gebirgszüge sind, die sich, dem Auge unsichtbar, in dieser Gegend befinden. Ein vulkanisches Bergland liegt hier unter der Meeresoberfläche. Ausgedehnte Ablagerungen vulkanischen Gesteins am Meeresboden legen hiervon Zeugnis ab. Auf 60 Grad südlicher Breite gehen die Meerestiefen wieder auf 4000 bis 5000 Meter und erreichen erst in Küstennähe Werte von etwa 1000 Metern.

Hier gibt es auch unterseeische Schwellen und Bänke, die die Wassertiefe oft auf wenige hundert Meter verringern. Man nimmt an, daß es sich hierbei um alte Endmoränen einer früheren stärkeren Vergletscherung Antarktikas handelt, Sand- und Gesteinsmassen also, die von gewaltigen Eisströmen aus dem Inneren des Kontinentes hierher transportiert wurden. Das Vorhandensein dieser Untiefen vor der Küste Antarktikas ist oft auch rein äußerlich schon zu erkennen. Mächtige Tafeleisberge sitzen nämlich hier auf dem Meeresboden fest und verändern über Jahrzehnte hinaus nicht ihre Lage. An einzelnen Stellen haben sich über unterseeischen Schwellen riesige Eisdome gebildet, Eisinseln mit charakteristisch linsenförmiger Oberfläche, die beachtliche Ausmaße haben können.

Ein Beispiel hierfür ist die Drygalski-Insel, 90 Kilometer vor der Küste Mirnys. Einen Tag vor unserer Ankunft in Mirny sichten wir sie im schrägen rötlichen Licht der Mitternachtssonne. Ihr Entdecker, der deutsche Polarforscher Erich v. Drygalski, nahm wirklich an, daß es sich hier um eine richtige Insel aus Felsgestein handele, die von einer Eiskuppel überdeckt sei. Auf Antarktiskarten findet man sie auch heute noch als Festland verzeichnet. Die Forschungsarbeiten sowjetischer Glaziologen in den Jahren 1956 bis 1958 haben dann den wahren Charakter der Insel als reine Eiskuppel klargestellt, die einer Untiefe der Davissee aufsitzt.

Die Küstenlinie Antarktikas wird größtenteils von einer steil abfallenden Eisbarriere gebildet, deren Höhe über Meeresniveau nach den örtlichen Gegebenheiten 5 bis 30 Meter betragen kann. Eine Landung von Schiffen an der Eisbarriere und das Ent-

Aerologisches Haus mit Radiosonden-Aufstiegsturm

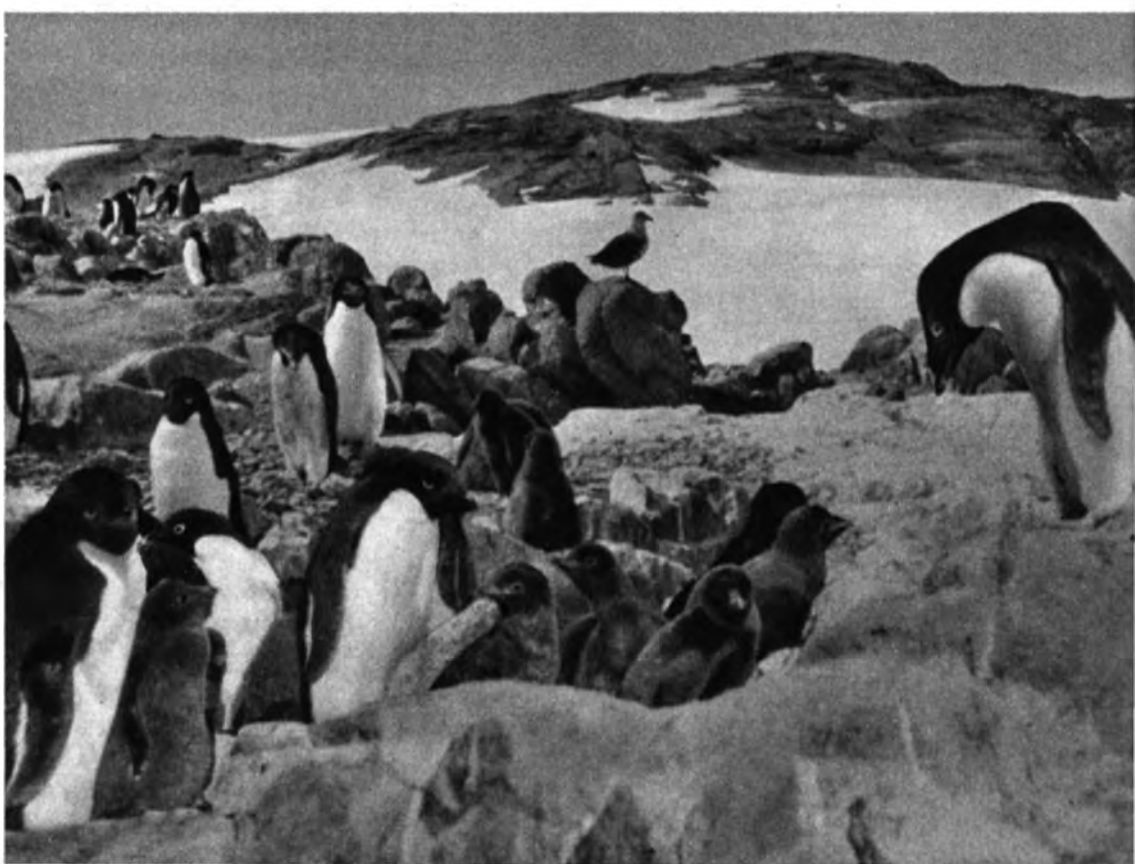
laden von Expeditionsgütern direkt auf das antarktische Festlandseis ist schwierig und auch sehr gefahrvoll. Gerade zur Sommerszeit lösen sich immer wieder unvermutet größere Eismassen an der Barriere ab, die als neugeborene Eisberge aufs Meer hinaustreiben. Sie können bei den Entladungsarbeiten ernsthafte Katastrophen herbeiführen. Deshalb vermeiden alle Antarktisexpeditionen nach Möglichkeit diese Art der Entladung. Die Natur selbst läßt sie auch höchstens für die Dauer von ein bis zwei Monaten zu; denn nur in den Monaten Februar und März reicht das offene Meer bis an die Eisbarriere, oder es bildet sich ein mehrere Kilometer breiter Streifen eisfreien Wassers vor der Küste. Für den Rest des Jahres ist die Meeresoberfläche in Küstennähe mit einer bis zu 2 Meter dicken geschlossenen Eisschicht bedeckt, die man als Randeis bezeichnet. In dieses Randeis brechen sich die Transportschiffe dann einen Kanal bis in die Nähe der Küste. Die Expeditionslasten werden auf das Randeis entladen und unverzüglich von Raupenfahrzeugen auf das Festland befördert.
Auch beim Eintreffen der fünften sowjetischen Antarktisexpedition vor Mirny am 7. Januar 1960 lag noch ein etwa 20 Kilometer breiter Randeisgürtel vor der Küste. Die kleine „Kooperazia" konnte ihn nicht bezwingen und mußte die Hilfe des Eisbrechers „Ob" abwarten, der eine Woche später, von Lasarew her kommend, bei uns eintraf.

Robben, Wale, Pinguine

Während des Südpolarsommers, das heißt in den Monaten Dezember und Januar, macht die antarktische Küstenregion einen recht freundlichen Eindruck. Viele Tage sind sonnig und draußen auf dem Meere auch windstill. Die Luft ist von nie gekannter Durchsichtigkeit. Weit reicht der Blick in die Ferne. Staunend schaut man auf die erhabene Wildheit der Eisbrüche an der Küste, in das Gewirr riesiger Gletscherspalten. Vielfältig ist das Tierleben. Weddellrobben sonnen sich mit ihren Jungen auf dem Eise; im anmutigen Gänsemarsch trippeln Adélie-Pinguine um das Schiff herum; einzelne, schön gefärbte Kaiserpinguine stehen abseits am Eisrand und äugen ab und zu mißtrauisch herüber. Aus breiten, offenen Spalten des Randeises aber steigen in unregelmäßigen Abständen die Atemfontänen der Wale empor. Laut tönt deren heftiges Schnaufen in die Stille des antarktischen Mittags.
Man trifft verschiedene Arten der harmlosen Bartenwale hier an, insbesondere Seiwale. Diese Bartenwale ernähren sich von einer besonderen Planktonart, dem Krill. Auch einen Vertreter der Gattung der Zahnwale kann man beobachten, den räuberischen Schwertwal, der zur Gruppe der Delphine gehört. Er ist ein grimmiger Feind der Robben und Pinguine, die er in großer Zahl vertilgt.
Außerordentlich friedfertige Tiere, die insbesondere dem Menschen völlig harmlos gegenübertreten, sind die Robben und Pinguine. In der Küstenregion trifft man hauptsächlich Weddellrobben an, während des Sommers auch Krabbenfresserrobben, deren eigentlicher Lebensraum jedoch das Treibeis ist. Begegnet man Robben auf dem Eise, so erscheinen sie stets als eine Inkarnation der Trägheit und Interesselosigkeit. Selbst wenn man sich ihnen auf Schrittweite nähert, veranlaßt sie das nicht dazu, die Augen auch nur zu öffnen. Setzt man ihnen dann mit Schreien und leichten Püffen zu, so empfängt man zumeist einen derartig tieftraurigen, hilflosen Blick aus ihren großen, wässerigen Augen, daß man entwaffnet weitergeht, um sein Glück bei einer anderen Robbe zu versuchen, die vielleicht mehr Temperament entwickelt.

Beobachtet man jedoch Robben in ihrem eigentlichen Lebenselement, im Wasser, so korrigiert man rasch sein Urteil über die „trägen" Robben. Pfeilschnell schießen sie durch das klare Wasser dahin, sich spielerisch umkreisend, um dann unter dem Eis zu verschwinden. Als Nahrung dienen den Robben Fische, kleine Krebsarten und Mollusken.
Die typischsten Vertreter der antarktischen Tierwelt sind sicherlich die Pinguine. Im Nordpolargebiet gibt es zwar Robben, aber keine Pinguine. Würde man sie dort ansiedeln, was klimatisch durchaus möglich ist, so hätten sie nur geringe Lebenschancen; denn die gefräßigen Eisbären würden den ahnungslosen Pinguinen rasch den Garaus machen. Im Südpolargebiet gibt es jedoch keine Eisbären, und so leben die Pinguine dort, solange sie sich außerhalb des Wassers bewegen, völlig gefahrlos, wenn man von zeitweiliger Anwesenheit von Menschen und Schlittenhunden absieht.
Pinguine sind dankbare Beobachtungsobjekte. Tagelang könnte man ihnen bei ihrem Treiben zuschauen. Dabei stellt man rasch fest, daß die beiden schon genannten antarktischen Pinguinarten recht unterschiedlich in ihrem Wesen und Lebensrhythmus sind. Die Adélie-Pinguine werden 70 bis 80 Zentimeter groß, sind sehr lebendig, neugierig und streitsüchtig untereinander. Sie brüten während des Südpolarsommers vom November bis Dezember auf kleinen, der Küste vorgelagerten Felseninseln. Ihre Jungen tragen ein unansehnliches, graubraunes Daunengefieder und sind bereits Ende Februar bis Anfang März nach der Mauserung selbständig. Zu Beginn des Winters verlassen sie mit ihren Eltern das Küstengebiet, um sich ins Meer zu begeben.
Die Kaiserpinguine benötigen einen wesentlich längeren Zeitraum zur Aufzucht ihrer Jungen. Das Außergewöhnliche ist jedoch, daß die Jungen inmitten der härtesten Winterszeit im Juli auf dem Randeis zur Welt kommen, wo die Kaiserpinguine zu Tau-

Kinderstube der Adélie-Pinguine



Eingang zur Messe von Mirny

Ausschachtungsarbeiten an der Hütte der DDR-Wissenschaftler (Christian Popp und Jochen Kolbig)

senden ihre Brutkolonien bilden. Viele Jungtiere kommen bei der dann herrschenden großen Kälte um oder werden gar von ihren Eltern im Stich gelassen. Nur der Aufenthalt in der wärmenden Hautfalte, die die erwachsenen Kaiserpinguine an der unteren Bauchpartie besitzen, ermöglicht den sehr possierlich aussehenden Jungen während der ersten Lebenswochen ihre Existenz, und auch später verkriechen sie sich immer wieder dorthin, um Wärme und Schutz vor den andauernden Winterstürmen zu finden. Dabei stehen sie auf den Füßen der Eltern. Erst im Januar sind die jungen Kaiserpinguine soweit, daß sie zur selbständigen Nahrungssuche ins Meer gehen können.
Im Wesen sind die Kaiserpinguine ruhiger als die Adélies. Selten beobachtet man Streit in ihrer Kolonie. Während die Adélies dem Menschen neugierig nachlaufen, meidet der Kaiserpinguin ihre Nähe. Er besitzt ein schöneres Gefieder als sein kleinerer Artgenosse. Am Hals und an der oberen Brustpartie ist es orangefarben getönt. Er wird über 1 Meter groß und wiegt bis zu 40 Kilogramm.

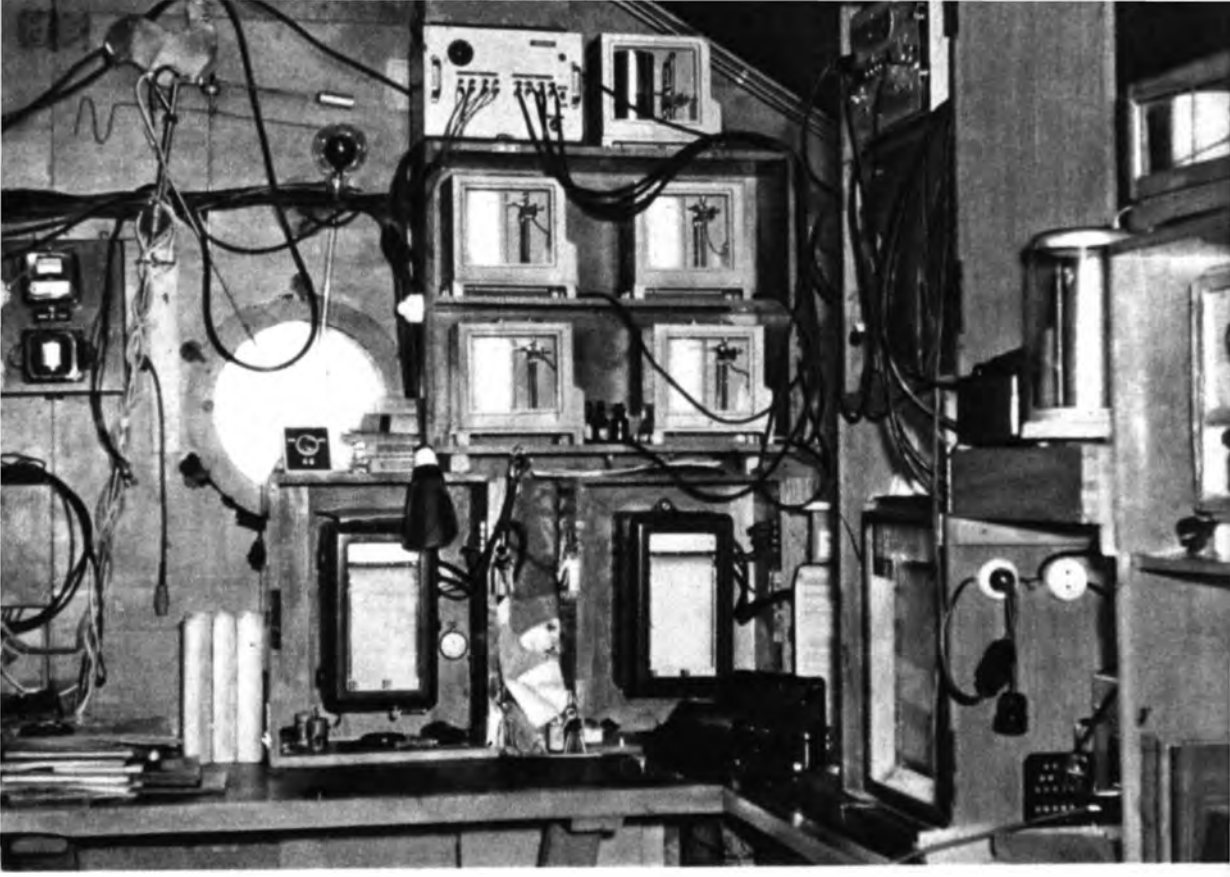
Forschungsarbeit im Polarwinter

Im Monat März sinken die Lufttemperaturen Antarktikas merklich ab. Die Monatsmitteltemperatur von Mirny, die im Januar bei — 1 °C liegt, geht auf — 10 °C herunter. An einzelnen Tagen werden schon Werte unter — 20 °C erreicht. Die Fallwinde aus dem Inneren des Kontinentes beginnen mit großer Regelmäßigkeit zu wehen und erreichen dabei meist Sturmesstärke. Mit der zunehmenden Länge der Nächte kühlt sich die Luft in Bodennähe über dem Inlandeis durch Ausstrahlung stark ab und fließt infolge ihrer größeren Dichte den zur Küste geneigten riesigen Eishang entlang ab. Bei der vorhandenen Höhendifferenz von über 3000 Metern nimmt es nicht wunder,

daß große Windgeschwindigkeiten zu den beständigsten Wettererscheinungen im Küstengebiet gehören. Rund 250 Sturmtage hat Mirny im Laufe eines Jahres zu verzeichnen.

Weit innerhalb des Kontinentes sind große Windgeschwindigkeiten wesentlich seltener als an der Küste, da es dort keine Fallwinde gibt. Tiefdruckgebiete, die während des Winters im Küstengebiet oft Orkane hervorrufen, dringen nur selten in das Innere Ostantarktikas vor. Dafür herrschen aber hier sehr niedrige Lufttemperaturen. Wostok hat eine mittlere „Sommertemperatur" von — 30 bis — 40 °C. Im März liegt die Monatsmitteltemperatur schon bei — 55 °C, und es werden Minimalwerte von — 70 °C erreicht. Während des Winters schließlich treten im Landesinneren die tiefsten Lufttemperaturen auf, die an der Erdoberfläche überhaupt vorkommen. Am 25. August 1960 wurden in Wostok — 88,3 °C gemessen, und man kann annehmen, daß auf der höchsten Erhebung der Eiskuppel Ostantarktikas, die mit 4000 Metern über Meeresniveau auf 82 Grad südlicher Breite und zwischen 70 und 80 Grad östlicher Länge liegt, Lufttemperaturen unter — 90 °C vorkommen können.

Während der Winterperiode sind längere Fahrten oder Flüge ins Inland nicht möglich. Trotzdem geht die wissenschaftliche Arbeit an den Forschungsstationen ihren geregelten Gang. Von den sowjetischen Expeditionen wurde in letzter Zeit sogar der Flugbetrieb während des Winters nicht völlig eingestellt. Über dem Meere und in Küsten-



Registriergeräte in der deutschen Laboratoriumshütte in Mirny

nähe wurden auch in dieser Zeit Erkundungsflüge und Versorgungsflüge für Außenstationen durchgeführt.

Die Meteorologen der Station Mirny hatten sich nämlich für die Wintermonate Mai bis August 1960 eine besondere Aufgabe vorgenommen. Zur Erforschung des Wetterablaufes im Küstengebiet und über den angrenzenden Meeren wurden drei Außenstationen eingerichtet. Eine davon befand sich auf der Sawadowski-Eiskuppel innerhalb des westlichen Schelfeises etwa 300 Kilometer westlich Mirnys, eine auf der Drygalski-Insel 90 Kilometer nördlich Mirnys und eine auf der Pobjedainsel vor dem Shackleton-Schelfeis, die in etwa 400 Kilometer Entfernung nordwestlich von Mirny liegt. Jede Station war mit einem Meteorologen, einem Aerologen und einem Funker besetzt. Als Unterkünfte dienten halbkugelförmige, schwarze Polarzelte, die sich auch bei Einsätzen im Nordpolargebiet gut bewährt haben.

Die Arbeit an den Außenstationen zur Zeit der heftigsten Winterorkane stellte an die dort tätigen Expeditionsteilnehmer hohe Anforderungen im Hinblick auf ihre körperliche und seelische Widerstandskraft. Doch allen Schwierigkeiten zum Trotz wurde das wissenschaftliche Programm erfolgreich durchgeführt. Viermal täglich wurden meteorologische Beobachtungen, zweimal täglich Radiosondenaufstiege getätigt.

Auch hier bewährte sich die internationale Zusammenarbeit. Die australischen Nachbarstationen Mawson, Davis und Wilkes übernahmen während der Arbeit unserer Außen-

Die Elektrostation von Mirny

stationen ein verstärktes meteorologisches Beobachtungsprogramm. Die Meßergebnisse wurden laufend ausgetauscht. An der Station auf der Sawadowski-Eiskuppel arbeitete Dr. Oldřich Kostka aus der ČSSR als Aerologe, auf der Drygalski-Insel war der Verfasser dieses Berichtes als Meteorologe im Einsatz.

Für den kommenden Sommer hatten wir die Errichtung von Außenstationen der aerometeorologischen Abteilung im Inneren des Kontinentes vorgesehen, doch dieser Plan konnte nicht mehr verwirklicht werden. Am 3. August kamen bei einem Brande an der meteorologischen Station in Mirny acht Meteorologen ums Leben, unter ihnen auch Oldřich Kostka und unser deutscher Expeditionskamerad Christian Popp. Die so grausam dezimierte aerometeorologische Abteilung führte mit Unterstützung der anderen wissenschaftlichen Abteilungen der Expedition ihr Forschungsprogramm in Mirny weiter; an größere Sondereinsätze war jedoch nicht mehr zu denken.

Auch die Glaziologen haben während des Winters Außeneinsätze durchgeführt. Man hatte sich besonders der Erforschung von Schelfeisbildungen zugewandt. Es sind dies mächtige, 200 bis 300 Meter dicke Eiszungen, die von der Küste aus Hunderte von Kilometern frei schwimmend ins Meer ragen. Nur an einzelnen Untiefen vor der Küste reicht die Masse des Schelfeises auf den Meeresboden. Die Klärung der Entstehungsursachen dieser Schelfeisbildungen ist ein wichtiges Problem der antarktischen Glaziologie.

Die Arbeit der Geophysiker ist mehr oder weniger an ortsfeste Laboratorien gebunden. Sie ist deshalb nicht weniger wichtig. Die geophysikalische Abteilung in Mirny machte während des Winters regelmäßig Polarlichtaufnahmen mit einer Spezialkamera. Das ganze Jahr über liefen erdmagnetische Messungen, Erdstrommessungen und Erdbebenregistrierungen. Mit automatisch arbeitenden Impulssendern wurden in regel-

Dieselöl wird entladen

mäßigen Intervallen Höhenbestimmungen der die Radiowellen reflektierenden ionosphärischen Schichten vorgenommen. Eine besondere Apparatur ermöglichte Polarlichtbeobachtungen auch während der hellen Jahreszeit mit einem Radarverfahren. So sammelte sich ein sehr umfangreiches Registriermaterial in der geophysikalischen Abteilung an, das gleich an Ort und Stelle einer ersten Bearbeitung unterzogen wurde.

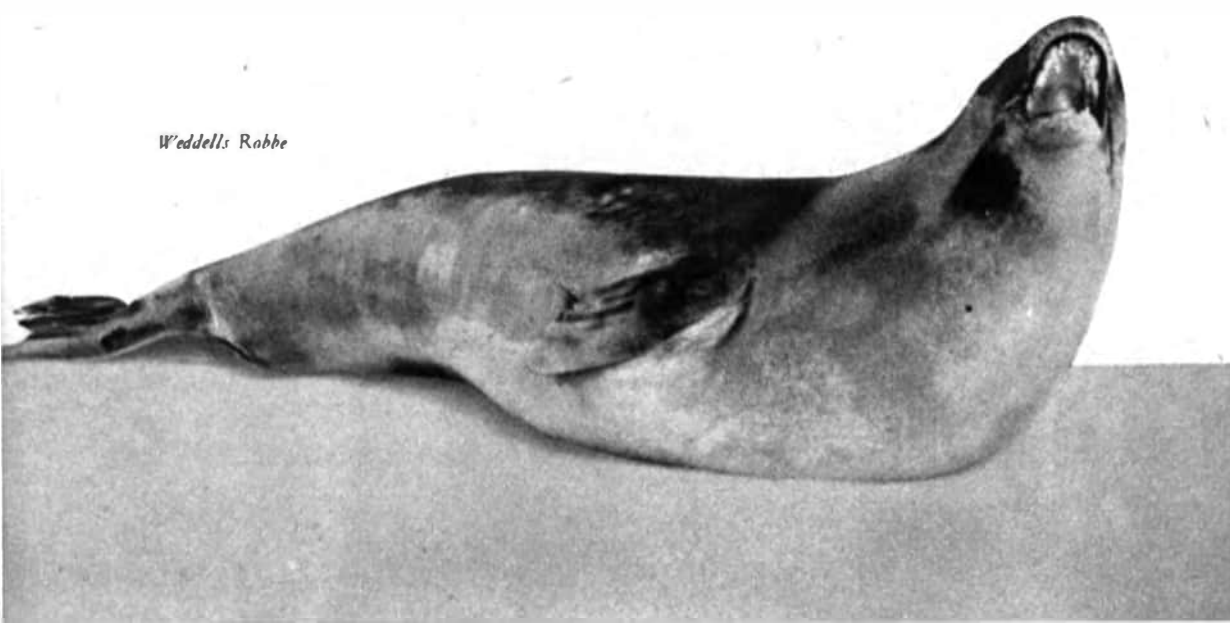
Die Wissenschaftler der geographisch-geologischen Abteilung bereiteten schon während des Winters ihre Frühjahrs- und Sommerunternehmungen gründlich vor. Schwerpunkt der Arbeiten waren die Berge südlich der Station Lasarew im Königin-Maud-Land. Diese Gegend hatte 1938 die deutsche Schwabenland-Expedition erstmalig aus der Luft fotografiert. Jetzt sollte eine gründliche geographische und geologische Geländeaufnahme durchgeführt werden.

Der Südpolarwinter 1960 war hartnäckig. Noch den ganzen September über tobten Schneestürme über Mirny. Doch der Oktober brachte die ersten Sonnentage. Die Mittagstemperaturen stiegen an einzelnen Tagen bis auf — 5 °C an. Der Tagbogen der Sonne wurde merklich länger. Im November ist es hier auch um Mitternacht nicht mehr dunkel. Bei den nächtlichen Beobachtungsterminen vermochte man schon die Instrumente ohne Zuhilfenahme der Taschenlampe abzulesen.

Indessen war die „Ob" mit unserer Ablösungsmannschaft mit Kurs Antarktika aufgebrochen. Jeder Überwinterer empfand es deutlich: Die Hauptarbeit ist getan; bald geht es zurück in die Heimat. Trotzdem lagen noch fünf Monate Expeditionsleben vor uns, fünf Monate, angefüllt mit intensiver Forschungsarbeit.

Ende November verließ ein Schlittenzug Mirny, der Dieselöl zur Sicherstellung der nächsten Überwinterung am geomagnetischen Pol zur Station Wostok transportierte. Während der Fahrt dieses Schlittenzuges führte eine Wissenschaftlergruppe regelmäßig glaziologische Untersuchungen durch. Der amerikanische Seismologe Gilbert Dewart gehörte zu dieser Gruppe. Geologen und Glaziologen flogen von Mirny aus zur Station Lasarew, um die vorgesehenen Arbeiten im Königin-Maud-Land zu beginnen. Ende Dezember traf die „Ob" mit der Ablösung dort ein. Am 1. Januar 1961 erschien die „Ob" schließlich am Randeis 20 Kilometer vor Mirny und begann ihren Durchbruch zur Küste.

Nachdem die Entladungsarbeiten der sechsten sowjetischen Antarktisexpedition erfolgreich abgeschlossen waren, unternahmen Teilnehmer der fünften und sechsten Expedi-



Weddells Robbe

Das Hundeschlittengespann verläßt Mirny

tion noch gemeinsam eine Meeresexpedition entlang der Küste Ostantarktikas bis nach Lasarew. Wir deutschen Meteorologen und der tschechoslowakische Geophysiker Oldřich Prauss waren an diesem Forschungsunternehmen beteiligt, das Mitte März zu Ende ging. Von Mirny aus traten wir danach die Heimfahrt an, jeder angefüllt mit vielen Erlebnissen und unvergeßlichen Eindrücken. Jeder der Expeditionsteilnehmer führte aber darüber hinaus mannigfaltige wissenschaftliche Ergebnisse im Gepäck, die erst in den einzelnen Instituten ausgewertet werden können, um der Bereicherung der Wissenschaft zu dienen.

Niccolò Paganini

Prof. Dr. HANS MLYNARCZYK

Violin-Virtuosen

Geht es dem Virtuosen um die wahrhafte Kunst, geht es ihm um die Gunst des Publikums, um die Eitelkeit, um das Geld? Wir hören ihn voller Ehrfurcht das Beethoven- oder Brahms-Violinkonzert zelebrieren, wir lauschen entzückt seinen bravourösen Zugaben, noch tagelang klingt sein Instrument in uns nach. Ein Blick in die Biographien läßt uns vielleicht etwas tiefer sehen.

Von den Zeitgenossen vergöttert und dennoch mit heimlichem Grausen betrachtet, von seinen heutigen Geigerkollegen immer wieder bewundert – es gibt 150 Jahre nach

ihm keine violintechnische Neuerung –, ragt die hagere, unheimliche Gestalt Niccolò Paganinis (1782–1840) auf. In Heinrich Heines „Florentinischen Nächten" (1836) berichtete der Maler J. P. Lyser: „Ja, mein Freund, es ist wahr, was die ganze Welt behauptet, daß Paganini sich dem Teufel verschrieben hat, Leib und Seele, um der beste Violinspieler zu werden, um Millionen zu erfiedeln und zunächst, um von der verdammten Galeere loszukommen, wo er schon viele Jahre geschmachtet. Denn sehen Sie, lieber Freund, als er zu Lucca Kapellmeister war, verliebte er sich in eine Theaterprinzessin, ward eifersüchtig auf einen kleinen Abate, erstach auf gut italienisch seine ungetreue Amata, kam auf die Galeere zu Genua und, wie gesagt, verschrieb sich endlich dem Teufel, um loszukommen, um der beste Violinspieler zu werden . . .!" Paganini war in jungen Jahren oft abenteuerlich verliebt und eifersüchtig. Wir wissen aber genau, daß er niemals Strafgefangener auf einer Galeere, daß er nie ein Mörder gewesen ist. Er trat freilich diesen romantischen Gerüchten nie entgegen, er förderte eher heimlich ihre Verbreitung aus Reklame- und Geschäftsgründen. Was sagt die unromantische Biographie Paganinis dazu?

Niccolò Paganini wurde 1782 als Sohn eines unbemittelten, aber musikalischen Vaters in Genua geboren, bei dem er zunächst Mandolinenunterricht erhielt, der aber bald in Geigenunterricht wechselte. Mit elf Jahren spielte er in Kirchenkonzerten bereits öffentlich. Der Vater vertraute ihn den besten Geigenspielern der Umgebung an, dem Giacomo Costa in Genua und dem Alessandro Rolla in Parma. Niccolòs Natur war aber so selbständig und eigenartig, daß er trotz ausgezeichneter Lehrer ein halber Autodidakt blieb. Zehn bis zwölf Stunden täglich studierte er die eigenen, phantasievoll erdachten technischen Kombinationen – Fingersätze mit tollen Fingerdehnungen, schwierige Doppelgriff-Flageoletts – tausendfältig und immer erneut, bis er fast zusammenbrach. Die glücklichen Resultate erkaufte er allerdings mit einer kränklichen, überreizten Konstitution, die ihm zeitlebens anhing. Auf einer der folgenden und bejubelten Konzertreisen in Italien entzog er sich der lästigen Bevormundung durch den Vater, der ihn überallhin begleitete (und die Konzerteinnahmen kassierte), indem er heimlich floh. Denn der junge Virtuose hatte bereits noble Passionen; er spielte leidenschaftlich Hasard und verspielte oft seine hohen Konzerteinkünfte, ja sogar seine Geige. Ein französischer Kaufmann und Verehrer seiner Kunst schenkte ihm bei einem solchen Glücksspiel eine Guarneri del Gesù-Geige, die Paganinis köstlichster Besitz (die „Kanone") bis zu seinem Tode blieb.

1805 erhielt er seine erste, zugleich seine einzige feste Anstellung: Er wurde (bis 1808) Solo-Violinist und Kapellmeister bei der Fürstin Bacciocchi in Lucca, der Schwester Napoleons I. In Lucca kultivierte er besonders das Alleinspiel auf der G-Saite (der tiefsten Geigensaite). Um diese virtuose Sonderlichkeit, ebenso wie um seine Luccaer Liebesgeschichten hatte sich ein ganzer Kranz von abenteuerlichen Legenden gebildet. Von 1809 an eilte der gefeierte Künstler konzertierend von Stadt zu Stadt und setzte ganz Italien in Ekstase. Mit fünfundvierzig Jahren (1828) überschritt er Italiens Grenzen und begann einen Siegeszug ohnegleichen: nach Wien und Deutschland, über Paris nach London und ganz England mit Schottland und Irland und wieder zurück nach Paris. Die Einzelsaite oder alle vier Geigensaiten stimmte er gern höher oder tiefer (Scordatur), um technische oder klangliche Raffinements im Doppelgriff- und Arpeggienspiel anzubringen. Er spielte meistens mit Orchester seine eigenen, virtuos-wirksamen Konzerte, Variationen und kleinen Stücke, setzte mit allen Wundern seiner

Yehudi Menuhin

Technik, mit brillantem Staccato auf- und abwärts, mit sprühendem und blitzendem Spiccato rechts und links, mit unerhört schnellen Doppelgriffläufen, dazu mit dem betörend schönen Klang seiner „Kanone" in den langsamen Sätzen, seine Zuhörer in rasende Begeisterung. In die Millionen französischer Franken gingen die Reichtümer, die er sammelte und seinem über die Maßen geliebten Sohne Achille hinterließ – und er war geizig bis zum peinlichen Argwohn. „Signor Paganiente" (italienisch: „Herr Zahlenichts") nannten ihn heimlich-deutlich die Hotel- und Geschäftsinhaber. Aber unheimlich der Zauber, der von ihm auf dem Podium ausging:

„Das war Paganini in seiner schwarzen Gala: der schwarze Frack und die schwarze Weste, die schwarzen Hosen ängstlich schlotternd um die dürren Beine. Die langen Arme schienen noch verlängert, indem er in der einen Hand die Violine und in der anderen den Bogen gesenkt hielt und damit fast die Erde berührte, als er vor dem Publikum seine unerhörten Verbeugungen auskramte. Sein Gesicht, das durch die grelle Orchesterbeleuchtung noch leichenartig weißer erschien, hatte alsdann so etwas Flehendes, Demütiges ... Ist dieser bittende Blick der eines Todkranken (Paganini starb 1840 in Nizza an der Kehlkopfschwindsucht – H. M.), oder lauert dahinter der Spott eines schlauen Geizhalses? Aber alle dergleichen Fragen mußten stracks verstummen, als der wunderbare Meister seine Violine ans Kinn setzte und zu spielen begann ..." (Heine: „Florentinische Nächte").

David und Igor Oistrach

Im Gegensatz zu Paganinis Absicht, nur in eigenen Kompositionen – wenigstens nach 1828 – zu brillieren, steht das Ziel des seriösen Violinvirtuosen von heute, der mit klassischen Violinkonzerten von Bach bis Brahms und Tschaikowski, mit modernen von Prokofjew bis Alban Berg sein Publikum zu erbauen und zu erschüttern sucht. Der am meisten gefeierte amerikanische Geiger der Jetztzeit ist Yehudi Menuhin, 1916 in New York geboren. Als Fünfjähriger erhielt er den ersten Violinunterricht bei Sigmund Anker in San Francisco; aber Louis Persinger, bei dem er sein Geigenspiel fortsetzte, legte den Grund für die großartige Wunderkind-Karriere. Mit acht Jahren trat Menuhin das erste Mal auf, studierte anschließend noch bei dem rumänischen Meister George Enescu in Paris, dem er, nach eigener Angabe, stilistisch das meiste verdankt, und in Basel bei dem deutschen Geiger Adolf Busch, der ihn „mit Präzision und Disziplin" in die Welt Bachs einführte. Das Unglaubliche, das kaum Faßbare an seiner Wunderkindleistung belegen Äußerungen von gewichtigen Männern: Der Dirigent Fritz Busch, der dann die Verbindung zu seinem geigenden Bruder Adolf herstellte, hatte zunächst Einwände erhoben gegen den Wunsch des Kindes Yehudi, das „heilige" Beethovenkonzert zu spielen, hat aber benommen geschwiegen, als er das Beethovenkonzert des Elfjährigen am 25. November 1927 in New York dirigierte und der zuverlässige Musikkritiker Olin Downes in der „New York Times" schrieb: „Es klingt lächerlich, wenn man sagt, daß der elfjährige Menuhin eine reife Auffassung des Beet-

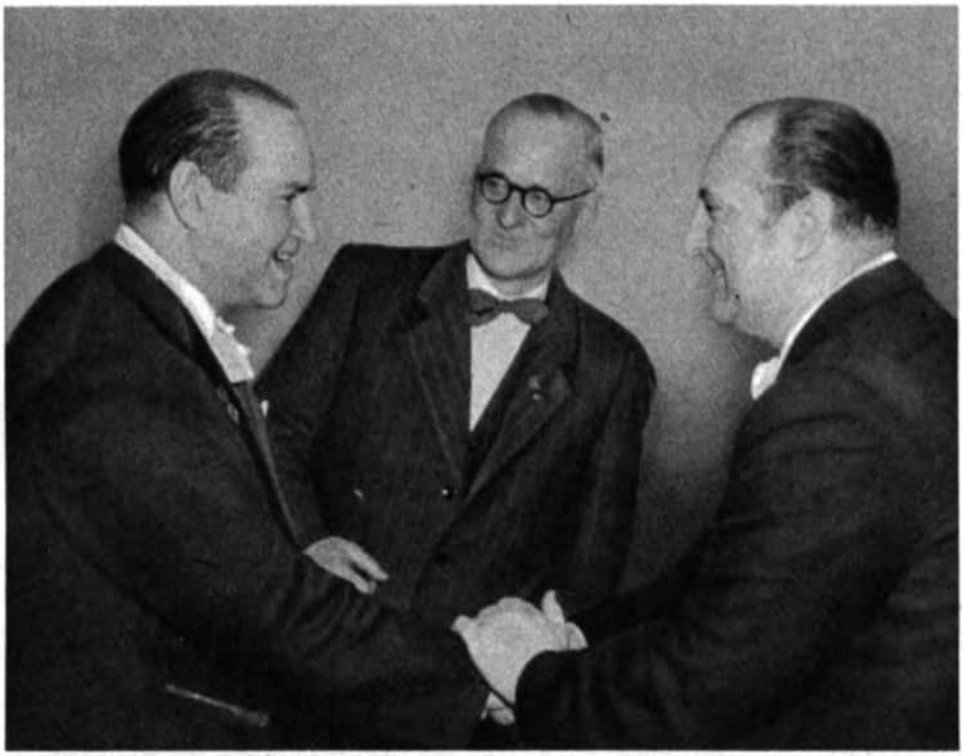
hovenkonzerts besitzt – aber es ist Tatsache!" Der irische und ironische, wahrhaftig nicht sentimentale Dramatiker George Bernard Shaw war tief beeindruckt von dem Spiel des Jungen: „Yehudi kann mit seinem Spiel tatsächlich einen Atheisten zum Glauben bekehren!" Und Albert Einstein, der berühmte Relativitätstheoretiker, äußerte sich begeistert nach einem Wunderkindkonzert Menuhins, in dem Bruno Walter das Brahms-Violinkonzert dirigierte: „Ob Bach oder Brahms – die geistige Disposition, die technische Perfektion, mit der er sein für ihn scheinbar viel zu großes Instrument mit den kleinen, plumpen Fingern meistert, erinnern mich an die Sensation vor vierzig und mehr Jahren, als ich zum ersten Male Joseph Joachim hörte!" Der Dirigent Bruno Walter sagte still: „Seine Musikalität ist wie ein Gebirgsbach, den man nicht trüben kann!"

„Sie dürfen nicht vergessen", erläuterte Menuhin seinem Biographen Robert Magidoff, der über ihn „The Story of the Man and the Musician", London 1956, schrieb, „daß ich nie eine Schule besucht, daß ich nach meinem achtzehnten Geburtstag zum ersten Male eine öffentliche Straße ohne Begleitung überquert habe". Armer und glücklicher Menuhin! Musikalische Wunderkinder bewältigen schier unglaubliche Virtuosenleistungen, von deren technischen Schwierigkeiten sie genausowenig wissen, wie die naiv staunenden Zuhörer. Auch Menuhin stand vor dem Hindernis, durch das ein Wunderkind, schwindelfrei auf höchsten, schmalsten Graten balancierend, traumhaft geführt vom musikalischen Instinkt, vom wissenden und erwachsenen Künstlertum getrennt ist. 1936, mit zwanzig Jahren, zog er sich für achtzehn Monate zurück vom Konzertieren, machte in strengster Isolation Entspannungsübungen nach der (später entdeckten) indischen Yoga-Lehre, und danach konzertierte er wieder mit dem Glanzerfolg seiner Wunderkindjahre als bewußter, großer Virtuose mit den bedeutendsten Orchestern und Dirigenten der Welt. Virtuose Technik und künstlerischer Ernst kennzeichnen sein faszinierendes Spiel.

Menuhin soll seinen sowjetischen Kollegen David Oistrach (geboren 1909) als primus inter pares, als Ersten unter Gleichen bei den Welt-Virtuosen bezeichnet haben. Oistrach ist tatsächlich eine einmalige Gestalt unter den Geigern. Er war kein sensationelles Wunderkind wie Bronislaw Hubermann, Jascha Heifetz, Joseph Szigéti oder Yehudi Menuhin, die zu ihrem Ruf als gereifte Künstler ein gerüttelt Maß an Ruhm aus der Kinderzeit mitbrachten. Oistrachs internationaler Name ist abseits der üblichen, lärmenden Künstlerreklame entstanden. Sein Renommee ging über anspruchsvolle Wettbewerbe, 1930, mit zwanzig Jahren, siegte er im allukrainischen Geigerwettbewerb, 1935 gewann er den ersten Preis im Kampf der besten sowjetischen Violinisten in Leningrad, und 1937 gab es die Überraschung im internationalen, traditionell schwierigsten Ysaye-Wettbewerb in Brüssel, dessen Siegerliste lautete:

1.	David Oistrach	(UdSSR)
2.	Richard (Ricardo) Odnoposoff	(Österreich/Argentinien)
3.	L. Gilels	(UdSSR)
4.	B. Goldstein	(UdSSR)
5.	M. Kosolupowa	(UdSSR)
6.	M. Fichtengolz	(UdSSR)

Bei den zahlreichen Kandidaten aus aller Welt waren unter den sechs Siegern fünf aus der Sowjetunion, und David Oistrach stand an der Spitze – das will schon etwas heißen! Der berühmte Geiger und Geigenpädagoge Carl Flesch, Mitglied der entscheidenden



David Oistrach (links) mit Prof. Dr. Karl Laux, dem Rektor der Musikhochschule Dresden, (Mitte) und Prof. Franz Konwitschny (rechts) nach einem Konzert in Dresden

Brüsseler Jury, gab der erstaunten Welt Antwort auf ihre Frage nach dem Erfolg der neuen sowjetischen Geigerschule (nach Joseph Szigétis Selbstbiographie „*With strings attached*", New York 1947, zitiert): „Während die anderen Regierungen ihren Kandidaten gute Wünsche mit auf den Weg gaben, wurde das russische Team so großzügig unterstützt, als handelte es sich um die Olympischen Spiele. Moskau versah seine Kinder mit großartigen Instrumenten und sandte sie mit ihren Lehrern und Begleitern lange vor Beginn des Wettbewerbs nach Brüssel, so daß sie sich an die Atmosphäre gewöhnen und frisch zur Prüfung antreten konnten. Der Geiger, der den zweiten Preis erhielt (Odnoposoff), war zwar auch russischen Ursprungs, gehörte aber nicht zum Team der UdSSR und hatte noch am Abend vor seiner Abreise nach Brüssel als Konzertmeister des Orchesters der Wiener Oper seinen Dienst versehen!" Die Fürsorge des Staates allein tut's freilich nicht; die Teilnehmer – und Oistrach voran – brachten virtuoses Können und imponierende Musikalität mit.

Der liebenswürdige David Oistrach stand schon im fünften Lebensjahre auf dem Duzfuß mit seiner kleinen Dreiviertelgeige. Die Musikschule Odessa, die bereits viele bedeutende Geiger, Adolf Brodsky, Mischa Elman u. a., in die Welt geschickt hatte, hat ihn – neben Methoden der Moskauer Schule – ausgebildet. In Odessa wurde die unerhörte Begabung Oistrachs nicht nur virtuos gefördert, sondern sein Geigenlehrer Stoljarski

brachte ihm kammermusikalische Unterordnung und Ehrfurcht vor dem Werk bei. Oistrach gehört nicht zu den Stars, die es sich mit einem stehenden Repertoire leicht machen. Er ging niemals am zeitgenössischen Schaffen vorbei – Mjaskowski, Chatschaturjan, Schostakowitsch widmeten ihm ihre Violinkonzerte, Prokofjew dedizierte ihm seine erste Violinsonate. So sehr sich der Kundige freut, von ihm die klassischen Violinkonzerte von Bach, Mozart, Beethoven, Brahms und Tschaikowski in vollendeter Schönheit zu hören, so wenig geht er virtuos-gefälligen „Estraden"-Stückchen aus dem Wege. In Oistrach prägen sich die Kardinaltugenden edlen Virtuosentums aus: Musikalität, die keine Note unnuanciert läßt, und absolutes, elastisches Stilgefühl.

SOS, liebe Leser!

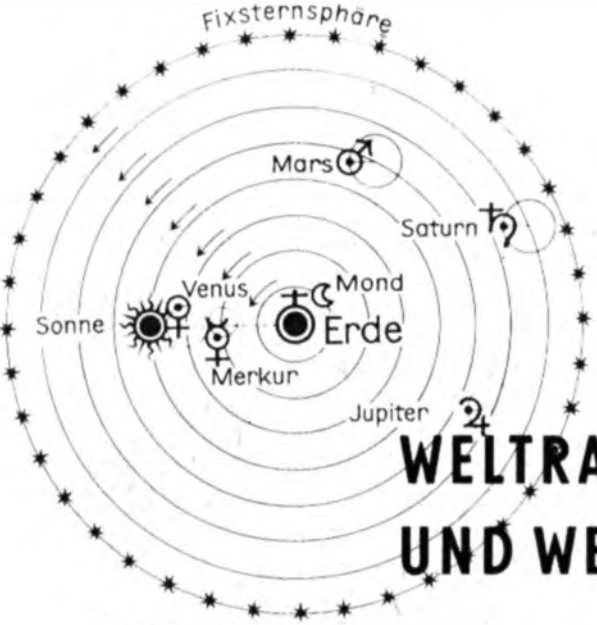
Auflösung der Rätselzeichnungen in Band VII, Seite 102–107.

Inzwischen haben Sie, liebe Leser, sicherlich schon selbst alle Fehler entdeckt oder auch die Auflösungen im Märzheft 1962 unserer Zeitschrift „Wissen und Leben" gelesen. Vergleichen Sie, bitte!

Zunächst zu den Tierbildern. 1) Giraffen leben in Afrika. Dann müssen die mit ihnen zusammen abgebildeten Elefanten also afrikanische sein. Es sind aber indische Elefanten dargestellt, kenntlich vor allem an den kleineren Ohren. 2) Die Fliege hat nur sechs, nicht acht Beine. 3) Die Flecken im Fell der Tüpfelhyäne sind nicht ringförmig, sondern flächenhaft. 4) Auf einer Spätsommer- oder Herbstblume wie einer Aster kann kein Maikäfer sitzen. 5) Die Affen haben keinen buschigen Hundeschwanz. 6) Der Truthahn hat keinen Kamm. 7) Das Dromedar ist ein Einhufer. 8) Die Hörner der Rinder haben einen runden Querschnitt; schraubenartige Drehungen kommen nur beim Ziegengehörn vor. 9) Das Pferd hat auch im oberen Kiefer eine Lücke zwischen Schneide- und Backenzähnen, weil der Eckzahn fehlt oder verkümmert ist. 10) Der Eisbär geht im Paßgang, das heißt, er hebt die Beine *einer* Körperseite gleichzeitig. 11) Der Karpfen ist ein Süßwasserfisch, und die Scholle lebt im Salzwasser; also können nicht beide in einem Gewässer dargestellt werden. 12) Das Zebra hat nicht längs-, sondern quergestreifte Beine.

Und nun zu den Städteansichten. 13) Der Dom zu Meißen hat *zwei* Westtürme. – Die sechs folgenden Bilder enthalten falsche Zusammenstellungen: 14) Die ägyptischen Pyramiden mit der Sphinx und ein griechischer Tempel. 15) Das Goethe-Schiller-Denkmal in Weimar und die Staatsoper in Berlin. 16) Das Reiterstandbild des Colleoni in Venedig (Renaissance) auf dem Sockel des Standbildes des Kurfürsten Friedrich Wilhelm in Berlin von Schlüter (Barock). 17) Der schiefe Turm von Pisa und das Kolosseum in Rom. 18) Die Karlsbrücke in Prag mit dem Treptower Tor in Neubrandenburg. 19) Das Rathaus von Berlin und der Hauptbahnhof in Leipzig. – 20) Der Zwinger in Dresden besitzt nur ein „Kronentor", im Bild links. 21) Die Basilius-Kathedrale im Kreml in Moskau hat unter ihren vielerlei Türmen kein Minarett.

Aber nun die 22. Frage: Der Schöpfer des Reiterstandbildes des Colleoni, Andrea Verrocchio (1436–1488), hat das Pferd in einer falschen Gangart, dem Paßgang, dargestellt. Wenn ein Pferd das linke Vorderbein hebt, dann muß das rechte Hinterbein vorn und das linke hinten stehen. Paßgang kommt nur bei einigen Wildpferden und als Dressurleistung vor.



Das ptolemäische Weltbild

Prof. Dr. GEORG KLAUS

WELTRAUMSCHIFFAHRT UND WELTANSCHAUUNG

I.

Seit jenem denkwürdigen Herbsttag des Jahres 1957, an dem der erste sowjetische Sputnik die Erde umkreiste, erleben wir eine atemberaubende Entwicklung der Astronautik. Erdumkreisung, Mondumkreisung und Erreichung des Mondes, Flug zur Venus, bemannte Umkreisung unseres Planeten, das sind nur erste Schritte auf dem Weg der Menschheit ins All, denen rasch weitere folgen werden. Diese gewaltigen Erfolge brachten nicht nur eine Fülle neuer technischer, physikalischer, geophysikalischer und astronomischer Erkenntnisse, sondern wirken auch erheblich auf unser Weltbild ein.

Kurze Zeit nach dem Start des zweiten sowjetischen Satelliten äußerte der USA-General Norstad die Auffassung, daß die künstlichen Erdtrabanten „das Universum nicht verändert" hätten. Diese Äußerung, die den Zweck hatte, die technische Großtat der Sowjetunion zu bagatellisieren, ist nur in einer Hinsicht richtig. In dieser Hinsicht ist sie aber eine Trivialität. Natürlich hat sich durch die Existenz kleiner künstlicher Himmelskörper nicht die Struktur unseres Milchstraßensystems geändert. In jeder anderen Beziehung ist Norstads Äußerung falsch und – wie so vieles, was Vertreter des Imperialismus seither über die astronautischen Großtaten der Sowjetunion geschrieben haben – von ohnmächtiger politischer Wut diktiert. Das Universum hat sich insofern geändert, als – mindestens im Bereiche unseres Sonnensystems – erstmalig künstliche, von denkenden Lebewesen konstruierte Himmelskörper erschienen sind. Quantitativ mag diese Änderung unseres Sonnensystems völlig belanglos sein. In qualitativer Hinsicht ist sie gewaltig und muß vielleicht in der Gesamtgeschichte der Erde in eine Reihe mit der Entstehung des Lebens auf der Erde und dem Hervorgehen des Menschen aus dem Tierreich gestellt werden. Seit einer Million Jahre lebt die Menschheit auf unserem Planeten. Sie hat die Erde zunächst geringfügig, dann aber immer stärker verändert und ihren Zwecken dienlich gemacht. Heute gibt es nur noch wenige Gebiete unseres Erdballs, die nicht

mehr oder weniger erhebliche Spuren der bewußt verändernden Tätigkeit des Menschen zeigen. Aber diese Aktivität des „homo sapiens" ist auf die Erde beschränkt. Rein geistig hat er zwar schon längst die um unseren Planeten beschriebene Kristallsphäre der Antike durchbrochen und ist mit Fernrohr, Spektrograph und mathematischer Berechnung in die Tiefen des Alls vorgedrungen. Praktisch blieb er aber bis jetzt an den Umkreis dieser Sphäre gebunden. Das hat sich mit dem Erscheinen der Sputniks geändert. Diese Änderung ist „quantitativ" unbedeutend; denn es gibt Tausende von Asteroiden zwischen Erde und Jupiter, die wesentlich größer sind als unsere Sputniks; und man könnte bei oberflächlicher Betrachtung meinen, daß einige mehr oder weniger hier überhaupt nichts ausmachen. Die Sputniks stellen aber insofern eine wesentliche „qualitative" Änderung dar, als sie die ersten „künstlichen" Himmelskörper sind, und mit ihnen die bewußte, verändernde Tätigkeit der Menschen über die Erde hinausgreift – und sei es zunächst auch noch so bescheiden.

Selbst wenn uns aber die hier skizzierte Betrachtungsweise zu weitgehend erscheint, so ist doch sicher, daß das Erscheinen des Satelliten einen Wendepunkt im Weltbild zahlloser Menschen bedeutet und insofern weltgeschichtliche Bedeutung gewinnt.

Als die Menschen aus dem Tierreich hervortraten, entdeckten sie über sich den gestirnten Himmel. In allen Mythen und Religionen spielen die am Sternhimmel beobachteten Vorgänge eine wesentliche Rolle. Fast immer ist die Welt der Sterne zugleich der Wohnsitz der Götter. Auch die Bibel ist tief mit einem Weltbild verquickt, in dem die Erde Mittelpunkt der Welt ist, sich über ihr der Himmel Gottes wölbt und irgendwo unter den Füßen der Menschen die Hölle, der Ort der Verdammten, existiert. Der Stern von Bethlehem, der die Ankunft des Messias verkünden soll, ist ein astronomisches Phänomen, und Christus ist „aufgefahren gen Himmel".

Diese enge Verquickung eines primitiven astronomischen Weltbildes mit dem der Bibel wird heute von den Theoretikern des religiösen Glaubens kaum zugegeben. Da gibt es zahlreiche theologische Abhandlungen, die beweisen sollen, daß man diesbezügliche Äußerungen in der Bibel nicht wörtlich nehmen dürfe, sondern sie als Gleichnisse behandeln müsse, oder es wird darauf hingewiesen, daß die Autoren der einzelnen Bücher der Bibel natürlich in naturwissenschaftlicher und speziell astronomischer Hinsicht Kinder ihrer Zeit waren, daß es eben darauf ankomme, hinter dieser zeitbedingten Hülle den göttlichen Kern ihrer Schriften aufzufinden.

Darlegungen dieser Art verkennen völlig die äußerst enge Verflechtung, die viele Jahrhunderte lang zwischen dem christlichen und dem aristotelisch-ptolemäischen Weltbild bestand. Die einzelnen Kirchen haben ihre engen Bindungen zu diesem Weltbild keinesfalls auf Grund besserer Einsichten aufgegeben. Sie wurden durch die Fortschritte der Naturwissenschaften, die die Unhaltbarkeit dieses Weltbildes bewiesen, einfach dazu gezwungen. Als Kopernikus sein neues Weltbild aufstellte und die Erde aus ihrer angeblichen Mittelpunktstellung vertrieb, als Galilei, Kepler und Newton zeigten, daß sich die Himmelskörper nach denselben mechanischen Gesetzen bewegen, nach denen ein Stein zur Erde fällt oder eine Kanonenkugel ihre Bahn zieht, war die Niederlage des alten Weltbildes nicht mehr aufzuhalten. Es soll jedoch heute, an der Schwelle des Zeitalters der Raumschiffahrt, nicht vergessen werden, daß Luther und Melanchthon mit den katholischen Päpsten in der radikalen Ablehnung des neuen Weltsystems wetteiferten. Die Einmütigkeit der christlichen Kirchen in dieser Hinsicht ist einfach aus der Tatsache zu erklären, daß nahezu der ganzen damaligen Christenheit

der Opfertod und die Auferstehung des Gottessohnes an einem anderen Ort als dem Mittelpunkt der Welt, ja auf einem Himmelskörper, der nunmehr als winziges Stäubchen im Weltall erschien, als absurd erscheinen mußte. Der Schöpfungsbericht der Bibel ist seinem ganzen Tenor nach mit dem Anspruch der Totalität geschrieben. Hier ist die Rede vom Universum als Ganzem und nicht etwa nur von unserem Sonnensystem oder unserer Erde. In dieser Absolutheit aber erscheint die Existenz anderer Planeten, die Lebewesen und denkende Geschöpfe tragen (was wir auf Grund statistischer Erwägungen über das Weltall mit einiger Sicherheit annehmen können), als absurder Widerspruch. War das neue Weltbild richtig, so mußte der biblische Schöpfungsbericht, der ja doch die Grundlage der Bibel darstellt, weil er das Verhältnis Gottes zur Welt und zum Menschen schildert, zwangsläufig falsch sein. Eine solche Einsicht und ihre Verbreitung mußte aber den mit der Religion aufs engste verbundenen ideologischen Überbau der Ausbeutergesellschaft ernsthaft bedrohen. Deswegen mußte Giordano Bruno den Märtyrertod für die wissenschaftliche Wahrheit erleiden. Deswegen wurden zahlreiche Vertreter der Wissenschaft verfolgt.

Die Zeiten der Inquisition sind vorbei, und selbst das Werk des Kopernikus ist längst vom Index gestrichen, aber eins hat sich nicht geändert: der Kampf zwischen den Verfechtern der wissenschaftlichen Wahrheit und den Verkündern des Mystizismus und des Wunderglaubens. In diesem Zusammenhang gewinnen die sowjetischen Sputniks eine Bedeutung, die über den Bereich der Technik, der Physik und der Politik hinausreicht. Gewiß, es bedurfte nicht der sowjetischen Erdtrabanten, um das kopernikanisch-galileische Weltbild zu beweisen. Diesen Beweis hat die Astronomie in den letzten dreihundert Jahren zur Genüge geführt. Die ständige, gegenseitige Bestätigung von Beobachtung und Rechnung, von astronomischer Voraussage und Bestätigung durch Messung, war so einzigartig wie kaum in einem anderen Zweig der Naturwissenschaft. Wenn die Sputniks genau die Bahnen ziehen, die sie auf Grund unseres heutigen mathematischen, physikalischen, technischen und astronomischen Wissens ziehen müssen, so ist das nur eine weitere Bestätigung unserer Theorie, die zu vielen anderen hinzutritt.

II.

In einer Beziehung allerdings unterscheidet sich diese Bestätigung unseres astronomischen Weltbildes qualitativ sogar vorteilhaft von der astronomischen Großtat, die man meistens nennt, wenn man die höchsten Triumphe des menschlichen Geistes im Gebiet der Astronomie aufzählt. Wir meinen die am Schreibtisch erfolgte Entdeckung des Neptuns durch Leverrier. Worin besteht dieser qualitative Unterschied? Mit den Sputniks tritt die Astronomie – und damit natürlich auch unser astronomisches Weltbild – in ein neues Stadium ein. Bisher unterschied sich die Astronomie als Wissenschaft in einer Beziehung grundsätzlich von den anderen Naturwissenschaften. Das Wesen der Naturwissenschaften besteht unter anderem in einer Einheit von Theorie und Praxis. In diesen Begriff der Praxis ist als *ein* Moment die *Beobachtung* eingeschlossen. Das Wesentliche der naturwissenschaftlichen Praxis ist aber *nicht* die reine Beobachtung, sondern die *aktive Einwirkung* des Menschen auf die Natur. Die bisherige Astronomie kannte keine Praxis in der Form des Experiments. Ihre direkte Beziehung zu dem von ihr untersuchten Gegenstandsbereich war nur in Form der Beobachtung gegeben. Das hat sich mit dem Auftreten der Sputniks geändert. Erstmalig ist auch die Astronomie eine experimentelle Wissenschaft geworden.

Sicherlich wäre es nicht allzu fruchtbar, wenn man die durch Übereinstimmung von Beobachtung und Rechnung schon längst gewonnenen Resultate der klassischen Astronomie nochmals experimentell überprüfen wollte. Es gibt jedoch ein reiches Feld möglicher astronomischer Experimente mit Hilfe künstlicher Satelliten. Vor allem können astronomische Effekte, die in der Natur langsam und unmerklich auftreten, bei geeignet ausgedachten Experimenten in den Bereich einer bereits in relativ kurzer Zeit gegebenen Meßbarkeit gerückt werden. Solche Effekte, die nur errechnet, aber noch nicht beobachtet wurden, gibt es bereits im Gebiet der klassischen Astronomie und Mechanik. Es ist beispielsweise bekannt, daß ein Satellit, der seinem Zentralkörper zu nahe kommt und die sogenannte „Rochesche Grenze" unterschreitet, durch die Gravitationswirkung des Zentralkörpers aufgelöst wird. Man nimmt an, daß der Saturnring auf diese Weise entstanden ist. Mit Hilfe von Satelliten, die sich innerhalb der Rocheschen Grenze der Erde bewegen, könnte man das experimentell nachweisen.
Noch größer wird das Feld möglicher Anwendungen, wenn wir von der klassischen Mechanik zur Relativitätstheorie übergehen. Die Behauptungen der speziellen Relativitätstheorie über das Nachgehen bewegter Uhren, die bis jetzt nur indirekt bestätigt werden konnten (z. B. bei gewissen Erscheinungen des β-Zerfalls u. a.), ließen sich jetzt direkt durch den Vergleich zweier Quarzuhren, von denen die eine auf der Erde, die andere auf einem Sputnik stationiert ist, nachprüfen.
Von besonderer Bedeutung sind die sich aus der allgemeinen Relativitätstheorie ergebenden Effekte. Nach der Schwarzschildschen Lösung der Einsteinschen Feldgleichungen für das statische zentralsymmetrische Gravitationsfeld muß sich eine Drehung der großen Achse der Planetenbahn ergeben. Diese sogenannte „Periheldrehung" beträgt für den Planeten Merkur 43 Bogensekunden im Jahrhundert. Für den Planeten Mars ergäbe sich ein Betrag von nur noch 8 Bogensekunden im Jahrhundert. Das liegt bereits jenseits der Meßgenauigkeit, die wir gegenwärtig erreichen.

Mit einem die Erde umkreisenden Satelliten hätten wir das verkleinerte Modell eines Sonnensystems vor uns. Ein ziemlich nahe der Erde kreisender Satellit würde ein Vielfaches des beim Planeten Merkur gemessenen Betrages erzielen. Für einen die Erde in einer Höhe von 900 km umkreisenden Satelliten ergäbe sich schon eine Periheldrehung von 12 Bogensekunden *im Jahr*, was verglichen mit den 43 Bogensekunden des Merkur im *Jahrhundert* ein ganz anderes experimentelles Gewicht besitzt. Das hier genannte Experiment leidet natürlich unter dem Mangel, daß in dieser Entfernung von der Erde noch Reste der Atmosphäre vorhanden sind und andererseits ein größerer Abstand von der Erde den Effekt verschlechtert. Aber nichts wird uns in Kürze daran hindern, den Mond von einem Satelliten umkreisen zu lassen, wobei keinerlei Störung durch eine Atmosphäre zu befürchten ist.
Zu den Problemen, die für unser naturwissenschaftliches Weltbild besonders wichtig sind, zählt die Frage der Entstehung unseres Sonnensystems. Um sie entscheiden zu können, müssen die verschiedensten Naturwissenschaften zusammenwirken und die verschiedensten astronomischen Faktoren und Tatsachen, die hier in Betracht kommen könnten, sorgfältig untersucht werden. Eine große Rolle bei der Entscheidung dieser Fragen spielt die Natur des kosmischen Staubes, der sich zwischen den Planeten befindet und dessen Existenz beispielsweise durch das Tierkreislicht als erwiesen gelten muß. Die Untersuchung der Natur des kosmischen Staubes wird neue wesentliche Erkenntnisse zu den Problemen der Kosmogonie bringen. Zwar rieselt dieser Staub ständig in großen

Mengen in unsere Atmosphäre, aber wir haben bis jetzt keine Mittel, um ihn von irdischem Staub zu unterscheiden. Die Sputniks werden uns Proben dieses kosmischen Staubes bringen.
So können wir mit Hilfe der Sputniks die Natur zwingen, auf grundsätzliche Fragen der Relativitätstheorie und Kosmogonie Antwort zu geben, daß heißt auf Fragen, die mit unserem Weltbild aufs engste verbunden sind.

III.

Die hier erwähnten Fakten würden noch nicht ausreichen, um den künstlichen Erdsatelliten eine große weltanschauliche Bedeutung beizumessen, wenngleich sie in philosophischer Hinsicht nicht unwesentlich sind.
Will man die Sputniks auf eine philosophische Formel bringen, so ist es die: Die Sputniks sind nicht aristotelisch-ptolemäisch-biblisch, sondern kopernikanisch-newtonisch-materialistisch. Und wesentlich an ihnen ist die Tatsache, daß sie etwas vermochten, was weder Kopernikus, Galilei, Kepler, Newton noch Einstein vermochten, nämlich der gesamten Menschheit zu demonstrieren, daß das Weltall nicht nur geistig, sondern auch höchst praktisch und materiell erobert werden kann. Die geistige Eroberung des Universums ist ein Prozeß, der von Kopernikus bis Einstein mit wachsendem Erfolg vor sich ging. Die geistige Eroberung ist nicht ohne entscheidenden Einfluß auf das wissenschaftliche Weltbild der Menschen geblieben. Aber diesem Prozeß der geistigen Inbesitznahme des Weltalls folgte nicht automatisch eine Aneignung des hieraus sich ergebenden Weltbildes durch die gesamte Menschheit. Die Ursachen hierfür sind praktisch-gesellschaftlicher und politischer Natur. Die mit der Großtat des Kopernikus eingeleitete geistige Inbesitznahme der Welt der Sterne ist in letzter Konsequenz nur mit einem materialistischen Weltbild verträglich. Die herrschenden reaktionären Klassen des Feudalzeitalters und der kapitalistischen Ära fürchten aber nichts mehr als die universelle Ausbreitung eines solchen Weltbildes. Deshalb haben sie jahrhundertelang alles getan, um zu verhindern, daß das Weltbild der materialistischen Betrachtung der Natur, der Gesellschaft und des Denkens zum Weltbild aller Menschen wurde. Das wichtigste Hilfsmittel, auf das sie sich dabei stützten, war die Religion. Die Arbeiterklasse, das heißt die zukunftsträchtige Gesellschaftsklasse der neueren Zeit, nahm von den großen astronomischen Errungenschaften der Zeit seit Kopernikus *auf dem Weg über den dialektischen Materialismus*, der durch die marxistisch-leninistischen Parteien in sie hineingetragen wurde, Besitz. Aber diese Inbesitznahme vollzog sich in härtestem Kampf mit der bürgerlichen Ideologie.
Die Sputniks haben gegenüber allen naturwissenschaftlichen und technischen Errungenschaften zwei Besonderheiten an sich, die in Beziehung auf das hier Gesagte einen grundsätzlichen Wandel schaffen.
Einmal ist es unbestreitbar, daß die technisch und wissenschaftlich bedeutendsten Sputniks sowjetische Sputniks sind. Mit ihnen fällt die jahrzehntelange Legende von der grundsätzlichen Überlegenheit der amerikanischen Technik endgültig in sich zusammen. Im Gesamtrahmen der Entwicklung der Sowjetunion sind die Sputniks sicher nur *ein* Moment unter vielen, die die Überlegenheit des sozialistischen Systems gegenüber dem kapitalistischen beweisen. 1954 hat die Sowjetunion das erste Atomkraftwerk der Welt in Betrieb gesetzt, 1956 wurde das erste Düsenpassagierflugzeug der Welt, die TU 104, im regulären Liniendienst eingesetzt, 1957 wurde die erste interkontinentale ballistische

Rakete gestartet, 1957 wurde das größte Synchrophasotron der Welt in Betrieb gesetzt, 1957 lief der erste gewaltige Atomeisbrecher der Welt vom Stapel. Man könnte in diesem Zusammenhang noch viele gigantische Großtaten der Sowjetunion aufzählen, Umwandlungen ganzer Landschaften, riesige Wasserkraftwerke und anderes mehr. Aber alle diese Großtaten unterschieden sich vom Sputnik in einer Beziehung: Der größte Teil der Menschheit in den kapitalistischen Ländern hat keine Möglichkeit, sich persönlich von dem gewaltigen Aufstieg des Weltlagers des Sozialismus zu überzeugen. Infolgedessen ist es möglich, die bahnbrechenden Erfolge des sozialistischen Weltsystems durch massiven Einsatz einer verlogenen kapitalistischen Presse, des kapitalistischen Rundfunks, durch Hunderte von Broschüren und Büchern abzuleugnen. Die Sputniks kann man nicht ableugnen, und alle Rotationsmaschinen der imperialistischen Presse können sie nicht mehr aus der Welt schaffen. Jeder Funkamateur konnte die Funkzeichen der Sputniks empfangen, zahllose Menschen in den imperialistischen Ländern haben die künstlichen Erdsatelliten mit bloßem Auge gesehen. Diese Sputniks sind nicht schlechthin ein Ergebnis der Wissenschaft, sondern sie sind ein Ergebnis der *sozialistischen* Wissenschaft.

Der zweite Aspekt, unter dem man diese Frage sehen muß, liegt auf der weltanschaulichen Ebene. Dem Prozeß der Aneignung der Weltanschauung des dialektischen Materialismus mit allen naturwissenschaftlichen und gesellschaftswissenschaftlichen Konsequenzen durch die breite Masse der Werktätigen setzen die Kräfte des Imperialismus schärfsten Widerstand entgegen. Das ist durchaus verständlich! Wenn nämlich die breite Masse der Werktätigen in den kapitalistischen Ländern die allgemeinen Gesetze der Natur, der Gesellschaft und des Denkens erkannt hat und auf Grund dieser Erkenntnis praktisch-politisch handelt, so bedeutet dies das Ende der Ära des Kapitalismus. Auch *hier* erfüllen die Sputniks eine besondere *weltanschauliche* Mission. Diese Feststellung ist keinesfalls nur eine Feststellung des Verfassers dieser Zeilen, der auf dem weltanschaulichen Standpunkt des dialektischen Materialismus steht. Auch viele Gegner der Philosophie des Marxismus-Leninismus sind sich über diese Tatsache im großen und ganzen im klaren. Sehr instruktiv ist in dieser Beziehung ein Beitrag des reaktionären „Tagesspiegel" vom 5. November 1957. In diesem Beitrag wird über den westdeutschen Philosophenkongreß des Jahres 1957 berichtet, der in der altehrwürdigen Universitätsstadt Marburg stattfand. Die Überschrift dieses Berichtes trägt den seltsamen, aber unseres Erachtens durchaus berechtigten Titel: „Sputnik und die Philosophen". Sein Verfasser wirft den westdeutschen Philosophen vor, daß sie auf ihrem Kongreß im großen und ganzen Themen der existenzialistischen Philosophie abgehandelt haben und niemand die Tatsache berücksichtigte, daß über diesen Philosophen der sogenannten „deutschen Innerlichkeit" die sowjetischen Sputniks kreisten. Der Verfasser dieses Beitrages im „Tagesspiegel" hat in einer Beziehung sicherlich recht. Jede heutige Weltanschauung muß an der Existenz der Sputniks gemessen werden. Eine Weltanschauung, die diesen Vergleich nicht verträgt, *ist wertlos*. Und hier ist zunächst zu fragen: *Welche* Weltanschauung vertreten die Erbauer der Sputniks? In *welcher* Weltanschauung läßt sich die Existenz der Sputniks logisch *widerspruchsfrei* einordnen?

Die erste Frage läßt sich schon jetzt eindeutig beantworten. Es waren nicht die Vertreter bürgerlicher Weltanschauungen, die die entscheidenden Erfolge auf dem Gebiete der Astronautik errungen haben. Nach jahrelangen großartigen Prahlereien der militä-

rischen Experten der USA hat es sich gezeigt, daß ihre Prognosen falsch sind. Wir haben zwar nie behauptet, daß die Raketenforschung der USA nicht in der Lage wäre, einen Sputnik auf die Reise zu schicken. Wir behaupten nur, daß das kapitalistische System auf Grund seiner idealistischen Ideologie und seines gesellschaftlich überholten Wirtschaftssystems im Ganzen und *auf lange Sicht* gesehen auf *jedem* Gebiet der sozialistischen Welt unterlegen sein wird. Die Vertreter der materialistischen Weltanschauung, die die physikalischen, mathematischen und technischen Grundlagen für den Start des ersten Sputniks geschaffen haben, werden auf *lange Sicht* gesehen die Vertreter des Kapitalismus auch auf allen anderen Gebieten überholen.

Das Besondere an den Sputniks ist es, daß sie diese Tatsache in aller Welt kundgemacht haben. Sie haben gezeigt, daß die Welt ihrem Wesen nach materiell ist und daß diese Welt vom Menschen erkannt werden kann. In dem genannten Beitrag des „Tagesspiegel" wird ein Hegelzitat erwähnt, auf das auch wir großen Wert legen. Es lautet: „Das verschlossene Wesen des Universums hat keine Kraft in sich, welche dem Mute des Erkennenden Widerstand leisten könne, es muß sich vor ihm auftun und seinen Reichtum und seine Tiefen ihm vor Augen legen und zum Genusse bringen." Wir sind durchaus der Meinung, daß man diesen Hegeltext anläßlich des Starts des Sputniks zitieren müsse. Die materialistische „Umstülpung" dieses Satzes lautet: „Die Welt ist ihrem Wesen nach materiell, und da der Mensch selbst ein Produkt dieser materiellen Welt ist, ist er in der Lage, diese Welt zu erkennen und bewußt in seinem Sinne umzugestalten". Wieder ist eine angeblich unübersteigbare Schranke überwunden. Der Fortgang der modernen Naturwissenschaften vollzieht sich in ständiger dialektischer Wechselwirkung von Theorie und Experiment. Die Astronomie machte bis jetzt eine Ausnahme. Hier gab es keine Experimente. Die Praxis, die, wie der dialektische Materialismus beweist, in letzter Instanz das Kriterium der Wahrheit ist, war bisher nur in der sehr eingeengten Form der Beobachtung möglich. Das eigentliche Wesen der Praxis ist aber gerade die zweckmäßig verändernde Tätigkeit des Menschen. Seit den Oktobertagen des Jahres 1957 gibt es eine experimentelle Astronomie, gibt es eine astronomische Praxis im engsten erkenntnistheoretischen Sinn des Wortes.

Der Verfasser des genannten „Tagesspiegel"-Beitrages war darüber enttäuscht, daß die Existentialisten und sonstigen Vertreter „deutscher Innerlichkeit" nichts zu den sowjetischen Sputniks zu sagen wußten. Was aber erwartete er? Er erwartete Stellungnahmen im Sinne des Theologen Professor Dr. Dr. H. Thielicke. Dieser Theologe meinte („Welt am Sonntag" vom 10. November 1957): „Wir haben keinen Grund . . . nur die menschliche Größe zu rühmen, wenn wir jetzt den Weltraum erobern . . . und wenn wir den Mars besitzen, sind wir genauso erlösungsbedürftig . . . auch die Monde des Menschen kreisen in dieser hohlen Hand . . . (gemeint ist natürlich die hohle Hand Gottes! d. Verf.) . . ."

Mit anderen Worten: Es gibt Vertreter der religiösen Ideologie, die das Kunststück fertigbringen möchten, selbst die größten Triumphe der materialistischen Philosophie für ihre Zwecke auszunutzen. Wollte man diese Art der Argumentation auf die Spitze treiben, so könnte man paradoxerweise etwa folgendes feststellen: Gott hat in seiner „unendlichen Weisheit" dem Menschen ein solches Maß an „Kraft der Vernunft" gegeben, daß der Mensch in der Lage ist nachzuweisen, daß die Annahme einer Existenz Gottes völlig überflüssig ist und allen Tatsachen der Natur- und Gesellschaftswissenschaften widerspricht.

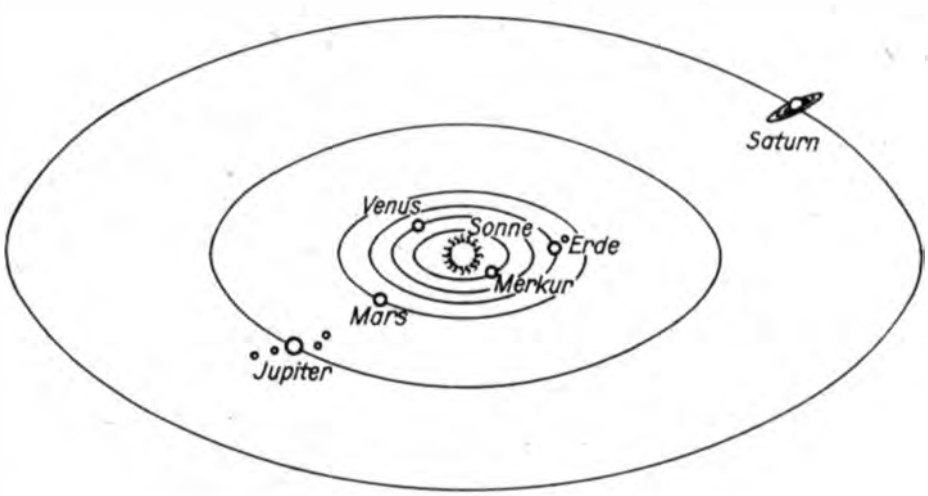
Wir halten es durchaus für möglich, daß breite Schichten der Intelligenz durch die neueste Entwicklung auf dem Gebiete der Naturwissenschaft und der Technik, die durch die sozialistischen Länder herbeigeführt wird, vom traditionellen bürgerlichen Weltbild abrücken werden.

Das alte kirchliche Weltbild hatte die Menschheit in die Enge der Sphären gesperrt, die Dante in seiner „Göttlichen Komödie" in dichterisch vollendeter Weise beschrieben hat. Dieses Weltbild ist unwiederbringlich dahin. Die Entwicklung der modernen Naturwissenschaft hat den Menschen aus einer Welt der Illusionen vertrieben. Die Illusion, daß Gott das Universum, die Erde, die Pflanzen und die Tiere geschaffen habe, damit der Mensch, sein Ebenbild und Lieblingsgeschöpf, als Mittelpunkt und Krone dieser Schöpfung leben könne, ist in Wirklichkeit ein ungeheuerlicher Anthropomorphismus. Diese alte religiöse Vorstellung gerät mehr und mehr in Konflikt mit den Tatsachen der Naturwissenschaft. Das kopernikanische Weltbild war der erste Schritt auf diesem Wege. Der zweite Schritt erfolgte mit der Entdeckung Darwins. Sie stellt den Menschen als ein Glied in eine organische Entwicklungsreihe, die mit primitivsten Lebewesen beginnt und die zwar beim Menschen endet, aber sicher nur, wenn wir sie auf unsere Erde beziehen; denn nichts spricht gegen die hohe Wahrscheinlichkeit der Existenz weit intelligenterer Wesen irgendwo in den unermeßlichen Weiten des Weltalls. Heute ist es das Bestreben vieler Theologen, die Menschen mit der unendlichen Weite und Leere des Weltraumes zu schrecken, um sie auf diese Weise wieder zu Gott und den alten religiösen Vorstellungen zu führen. Die Vertreter der wissenschaftlichen Weltanschauung sind nicht der Meinung, daß der Mensch von vornherein auf irgendeinem Throne der Schöpfung sitzt. Es gibt weder einen solchen Thron noch eine überirdische Macht, die diesen Thron geschaffen und ihn den Menschen verliehen hat. Wenn überhaupt von einem Thron gesprochen werden kann, so nur insofern, als es der Mensch selbst ist, der ihn im Prozeß der gesellschaftlichen Arbeit geschaffen hat und noch weiter an ihm baut.

Wenn wir heute aus dem Zeitalter der Sputniks auf den Beginn unseres modernen Weltbildes zurückblicken und das Verhältnis von materialistischer Weltanschauung und Naturwissenschaft einerseits, von Religion und Naturwissenschaft andererseits in diesem ganzen Zeitraum betrachten, so lehren uns die geschichtlichen Fakten eindeutig, daß die Religion den naturwissenschaftlichen Aufstieg der Menschheit stets und ständig gehemmt hat. Die Anhänger des Idealismus und der Religion pflegen auf derartige Hinweise mit dem Argument zu antworten, daß es doch sehr bedeutende Naturwissenschaftler gegeben habe und noch gibt, die idealistische und religiöse Auffassungen vertreten. Das ist richtig, aber diese Forscher haben ihre Ergebnisse trotz ihrer falschen Weltanschauung und nie auf Grund derselben erreicht. Im günstigsten Fall hat sich ihre Weltanschauung nicht allzu schädlich ausgewirkt. Das Festhalten des Kopernikus an Elementen des pythagoreisch-platonischen Idealismus hat ihn veranlaßt, die Kreisbahnen der Planeten beizubehalten, was zu erheblichen Schönheitsfehlern seines neuen Systems führte. Newtons Begriff des Raumes als eines „Sensoriums Gottes" führte zum falschen Begriff des absoluten Raumes. Diese Beispiele lassen sich beliebig vermehren, und solche Irrtümer werden noch krasser, wenn man das Verhältnis von Wissenschaft und Religion bei religiösen Biologen und anderen betrachtet. Alles, was die Naturwissenschaft in dieser Zeit erreicht hat, hat sie auf Grund einer bewußten oder unbewußten materialistischen Grundeinstellung erreicht.

Wenn heute Theologen auftreten und uns die Freude über den grandiosen Erfolg vergällen wollen – in einem Rias-Kommentar heißt es zum Beispiel: „Unsere Freude ist dabei dennoch gedämpft, . . . wer die Freude dämpft, das ist der Mensch selbst, und zwar wegen seines Dranges zur Überheblichkeit und wegen seiner moralischen Schwäche . . .", so möchten wir auf das Goethesche Prometheus-Gedicht hinweisen. *Diese* Sputniks sind *unser* Werk. Dazu benötigen wir keine übernatürlichen Kräfte und Unterstützungen, noch fürchten wir solche. Wenn unsere Freude ob dieses großen Erfolges gedämpft ist, so nicht, weil wir einen Mangel an menschlicher Demut in religiösem Sinne fürchten, nicht weil wir irgendwelche „Turmbau-zu-Babel-Komplexe" haben, sondern weil wir wissen, daß es Kräfte auf der Erde gibt, die entschlossen sind, *jede* große wissenschaftliche und technische Errungenschaft in den Dienst der *Bedrohung und Unterjochung* anderer Völker zu stellen. Diese Kräfte kann man nicht durch kirchliche Predigten gegen Unmoral und anderes zur Vernunft bringen. Das kann man nur durch den aktiven Kampf aller Friedenskräfte der Welt erreichen. Wenn die Vertreter religiöser Weltanschauungen es mit ihrer Mission ernst meinen, so mögen sie ihre Stimme für die Abrüstung, gegen alle Militärbündnisse, zum Beispiel gegen die NATO, gegen alle Parteien und Regierungen, die die Kriegspolitik unterstützen, erheben.

Es gibt kirchliche Würdenträger, die einerseits von allen möglichen religiösen und moralischen Ebenen Bedenken gegen die Existenz der Sputniks erhoben, die aber andererseits in sehr aktiver Weise die Kriegspolitik der USA unterstützen. In solchen Fällen kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, daß deren Haupteinwand gegen die künstlichen Satelliten eigentlich darin bestand, daß die ersten Satelliten *sowjetischer* Herkunft sind. Das aber ist eine Tatsache, über die wir uns freuen. Und ebenso freuen wir uns darüber, daß es eine große Reihe von Theologen gibt, die wenigstens diese Seite der Zusammenhänge richtig sehen. Dem Wort des Leipziger Professors Dr. Leipoldt können wir nur zustimmen: „Es ist uns eine Beruhigung, daß der Erdtrabant gerade von Forschern der größten Friedensmacht gebaut und abgesandt wurde."



Das Weltbild des Galilei

Dr. PAUL AHNERT

DIE GRÖSSE DER WELT

Eine Betrachtung zur „Eroberung des Kosmos"

Als der erste Sputnik seine Bahn um unseren Planeten zog und wieder, als Gagarin als erster Mensch die Erde nicht innerhalb ihrer Lufthülle, sondern draußen im freien Weltraum umkreiste, stand das Schlagwort von der „Eroberung des Kosmos" in dicken Überschriften am Kopf der Zeitungen. Nun, erobern heißt im landläufigen Sinn etwas in Besitz nehmen (meist einem anderen wegnehmen), um es auszunützen oder umzugestalten. Wir werden am Schluß dieser Betrachtung sehen, wie es mit einer Eroberung des Kosmos in diesem Sinne wirklich steht. Es gibt aber noch eine andere, sympathischere Art, etwas zu erobern: Man kann den Gegenstand seines Interesses gründlich kennen und verstehen lernen und ihn damit seinem geistigen Besitztum einverleiben. Bei dieser Art der Eroberung wird niemandem etwas geraubt, es gibt keinen Streit – höchstens einmal zwischen zwei Forschern um die Priorität einer Entdeckung –, aber das Ergebnis ist immer eine Bereicherung unseres Lebens.

Statt des viel mißbrauchten Schlagwortes Wissen ist Macht möchte ich viel lieber behaupten: Wissen ist Freude. Unbekanntes zu erkennen, Unverstandenes zu begreifen, Ungeahntes zu entdecken gehört zu den höchsten geistigen Genüssen.

Von allen Forschungszielen, die die Menschen je begeistert haben, ist die geheimnisvolle, unerreichbare und doch in jeder klaren Nacht gegenwärtige Welt der Sterne das älteste. Seine Anziehungskraft hat sich fünf Jahrtausende unserer Kultur hindurch behauptet und ist heute lebendiger denn je. Das Wissen von den Gestirnen war anfangs noch eng mit der Religion verknüpft. In Babylonien wie in Ägypten waren die Astronomen Priester. Erstmals im Bereich der griechischen Kultur wurde die Astronomie zur reinen Wissenschaft, die messend und rechnend Gestalt, Größe, Entfernung der Gestirne und die Gesetze ihrer Bewegung

Bild 1 Sternwolken und dunkle Staubnebel in der inneren Milchstraße – Sternbild Schütze

Bild 2 Gasnebel und Sternhaufen in der Milchstraße – Sternbild Carina

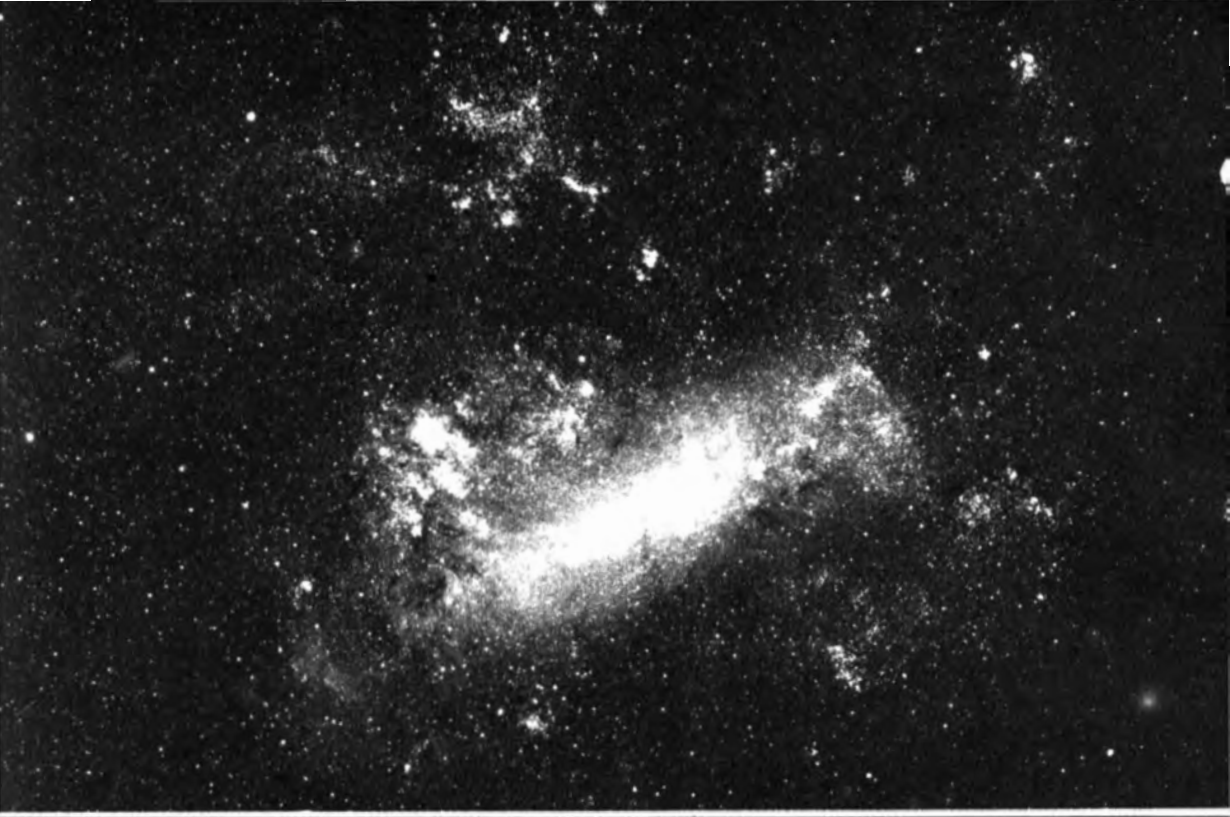


Bild 3 Die Große Magellansche Wolke

Bild 4 Die Kleine Magellansche Wolke mit zwei Kugelsternhaufen

zu ergründen suchte. Ihre Welt war das System der Planeten, zu denen damals auch Sonne und Mond gezählt wurden. Sie war umschlossen und begrenzt von einer Kugel, an der die Fixsterne angeheftet waren. Und trotz des auf jener frühen Stufe des menschlichen Denkens kaum vermeidbaren Irrtums, daß die Erde statt der viel größeren Sonne den Mittelpunkt des Systems bilde, gelang schließlich dem Griechen Ptolemäus vor 1800 Jahren die Aufstellung einer Theorie, die es ermöglichte, die verwickelten scheinbaren Bewegungen der Planeten zu erklären und, was noch mehr zu bewundern ist, vorauszuberechnen. 1400 Jahre lang blieb das Weltbild des Ptolemäus unangefochten, und auch sein Überwinder Kopernikus, der die Sonne in den Mittelpunkt setzte und die Erde als Planeten in ihr Gefolge einreihte, behielt noch die reine Kreisform der Bahnen und die alles umschließende Fixsternsphäre bei, wenn er ihr auch einen – für seine Begriffe – ungeheuren Durchmesser zuschrieb.

Erst seit Kepler, der keine Begrenzung der Welt mehr erwähnt und als erster die wahre elliptische Gestalt der Planetenbahnen und die davon abhängige ungleichförmige Bewegung der Planeten erkennt und in seinem dritten Gesetz die Beziehung zwischen den Umlaufzeiten und den Entfernungen der Planeten entdeckt (die Quadrate der Umlaufzeiten der Planeten verhalten sich wie die 3. Potenzen ihrer Entfernung), ist der Weg frei zur Bestimmung der relativen und schließlich der absoluten, in irdischen Maßstäben ausdrückbaren Dimensionen des Planetensystems.

In den drei Keplerschen Gesetzen lag bereits der Schlüssel zu dem Problem der bewegenden Kraft, die ein halbes Jahrhundert nach Keplers Tod der Engländer Newton in der Gravitation nachwies. Seine einfache Formulierung des Gravitationsgesetzes lautet: Zwei Massen ziehen sich gegenseitig mit einer Kraft an, die proportional ist dem Produkt ihrer Massen und umgekehrt proportional dem Quadrat ihres Abstandes. Das dritte Keplersche Gesetz nimmt jetzt die Form an

$$\frac{a_1^3}{U_1^2 (1 + m_1)} = \frac{a_2^3}{U_2^2 (1 + m_2)},$$

worin a = mittlere Entfernung von der Sonne, U = Umlaufszeit, m = Masse des Planeten, ausgedrückt als Bruchteil der Sonnenmasse 1; die Indizes 1 und 2 (zum Beispiel a_1) beziehen sich auf zwei beliebige Planeten.

U ist aus der Beobachtung bekannt, ebenso mit genügender Genauigkeit m; setzt man $a_{\text{Erde}} = 1$, so erhält man alle Planetenentfernungen in mittleren Erdbahnhalbmessern, in sogenannten astronomischen Einheiten. Es genügt dann, *eine* Entfernung von einer genügend großen Basis auf der Erde aus trigonometrisch zu messen. Alle übrigen Entfernungen sind ableitbar.

Die Größe der Erde, von der die Basislänge abhängt, ist mit immer mehr verfeinerten Methoden seit dem Altertum wiederholt gemessen worden und heute auf wenige Hunderttausendstel ihres Wertes bekannt. Bei den Messungen der Planetenentfernungen handelt es sich um die Bestimmung sehr kleiner Winkelunterschiede. Die Ergebnisse werden um so genauer, je größer diese Richtungsunterschiede, das heißt je näher die gemessenen Objekte sind. Man hat deshalb Planeten benutzt, die der Erde besonders nahe kommen können: Venus bei ihren seltenen Vorübergängen vor der Sonne, Mars in erdnahen Oppositionen und im gegenwärtigen Jahrhundert den kleinen Planeten Eros. Diese Gestirne können sich der Erde auf 0,28, 0,38 bzw. 0,13 der astronomischen Einheit nähern. Aus allen Messungen folgt für die Länge des Grundmaßes, der astronomischen Einheit, 149,5 Millionen km. Die mittlere Entfernung des äußersten be-

kannten Planeten Pluto wird dann 5908 Millionen km. Mit Hilfe der nunmehr bekannten Entfernungen kann man auch aus den gemessenen Winkelgrößen der Körper ihren wahren Durchmesser in Kilometern berechnen und findet beispielsweise für die Sonne 1 390 600 km, für Jupiter 144 000 km, für Mars 6900 km (Erde: Äquatordurchmesser 12 756,8 km, Poldurchmesser 12 714,0 km).

Damit sind wir aber bereits über das Gebiet der Anschaulichkeit hinausgeraten. 1 m ist anschaulich, auch 1 km; 100 km kann man in 3 Tagen erwandern. Auch größere Strecken sind noch gut vorstellbar: 1000 km für den Autofahrer, 10 000 km für den Seemann und Flieger; und eine zehnmalige Umrundung der Erde ist etwa gleich der Entfernung Erde–Mond. Aber bei den Millionen oder gar Milliarden von Kilometern kommt die Vorstellungskraft ins Schwimmen. Hier hilft nur ein stark verkleinertes Modell, die Verhältnisse richtig zu sehen. Beim Sonnensystem wäre ein Maßstab 1 : 1 000 000 000 angebracht, eine milliardenfache Verkleinerung. Selbst dann brauchen wir zur Aufstellung des Modells ein wesentlich größeres Feld als etwa einen modernen Flugplatz.

Im Zentrum des Modells liegt als 139 cm große Kugel die Sonne, 150 m von ihr entfernt kreist die 1,27 cm große Erde, in 38 cm Entfernung begleitet vom 0,35 cm großen Mondkügelchen. Der größte Planet Jupiter wird ein Ball von 14,4 cm Durchmesser, 778 m von der Sonne entfernt, Saturn ist eine Kugel von 12 cm, umgeben von den papierdünnen Ringen mit 28 cm Durchmesser. Sein mittlerer Abstand beträgt schon 1,43 km. Um den Pluto zu erreichen, brauchen wir mehr als eine Stunde (5,9 km).

So gewaltig die in unserem Modell dargestellten Entfernungen in Wirklichkeit auch sein mögen, sie werden winzig, wenn wir in das Reich der Fixsterne eindringen. Die Abstände der nächsten von ihnen können wir noch trigonometrisch messen. Freilich müssen wir jetzt als Basis den Durchmesser der Erdbahn nehmen, eine Strecke von fast 300 Millionen km. Infolge der Bewegung der Erde um die Sonne ergeben sich geringe Änderungen in der Einfallsrichtung der Lichtstrahlen, die von „nahen" Fixsternen ausgehen. Diese Richtungsverschiebungen, bezogen auf eine Änderung des Erdortes um einen Erdbahn*halb*messer, nennt man die Parallaxe des Sterns: Sie beträgt bei Sirius, einem der nächsten hellen Fixsterne, 0,37 Bogensekunden. Das ist dasselbe, wie wenn ein Glühlämpchen in 1 km Entfernung um 1,8 mm aus seiner Ruhelage bewegt wird! Aus der Größe der Verschiebung folgt, daß Sirius 550 000mal weiter entfernt ist als die Sonne, das sind 83 Billionen km. Für Fixsternentfernungen hat sich seit etwa 100 Jahren eine neue Maßeinheit eingebürgert, das Lichtjahr. Das ist kein Zeitmaß, sondern die Strecke, die das Licht bei einer Geschwindigkeit von nahe 300 000 km/s in einem Jahr zurücklegt: 9,46 Billionen km. Sirius ist also 8,7 Lichtjahre entfernt. Die Entfernung des nächsten, bei uns nicht sichtbaren Fixsterns, α Centauri, beträgt 4,3 Lichtjahre.

Wollten wir die Fixsterne in unserem ersten Modell unterbringen, würde schon die Entfernung des nächsten Objekts größer als der Erdumfang. Wir müssen unser Modell für die Umgebung des Sonnensystems noch 1000mal verkleinern auf den Maßstab 1 : 1 Billion. Die Sonne wird dann ein Stecknadelköpfchen von 1,4 mm Durchmesser, die Erde ist mit 12,7 μ (0,013 mm) nur noch im Mikroskop zu sehen, und der Durchmesser der Plutobahn schrumpft auf knapp 12 m zusammen. Setzen wir die hirsekorngroße Sonne nach Jena, so kommt α Centauri nach Erfurt, Sirius nach Nordhausen, Wega nach Frankfurt a. d. Oder, Arktur nach Rostock und Capella nach Kap Arkona (Nordspitze Rügens). In einer Kugel mit Jena als Mittelpunkt, deren Radius etwa gleich ist den Entfernungen nach Dresden, Brandenburg, Braunschweig, Kassel, Würzburg

oder Nürnberg, befinden sich in unserem Modell 55 Fixsterne, von denen nur 3 größer und heller als die Sonne und einer (α Centauri) ihr etwa gleich ist. In Wirklichkeit hat diese Kugel einen Durchmesser von 32,6 Lichtjahren. Würde man die Masse der darin enthaltenen Sterne gleichmäßig über die Kugel verteilen, so kämen 4 g auf einen Würfel von 1000 km Kantenlänge oder 4 Trillionstel g auf 1 m^3. Ein Kubikmeter Luft enthält in Meereshöhe 1,3 kg! Die Dichte der Luft übertrifft also die mittlere Materiedichte im Weltraum in der Umgebung der Sonne 325 Trillionen mal!

Aber Sterne wie Sirius und selbst Capella sind sozusagen nächste Nachbarn der Sonne, wenn wir auch bei einem Funkspruch, den wir nach einem Planeten der Capella senden würden, 92 Jahre auf die Antwort warten müßten (Laufzeit der Funkwellen hin und zurück!). Die oben genannten Sterne sind eingebettet in das große System der Milchstraße, das etwa 150 Milliarden Fixsterne enthalten mag. In den Sommernächten erblicken wir tief im Süden die hellen Sternwolken im Sternbild des Schützen, die dem Zentrum des Systems vorgelagert sind (Bild 1). Das ganze Milchstraßensystem bildet eine flache Linse mit einem verdichteten, sternreichen Kern. In die Linse eingelagert sind Wolken von Gas und Staub (Bild 2) mit jungen, sehr heißen und hellen Sternen, die in mehr oder weniger regelmäßigen Spiralarmen angeordnet sind. Unsere Sonne steht in einem solchen Spiralarm, und zwar dem Rande des Systems näher als der Mitte. Darum erscheint auch das Band der Milchstraße in der Richtung nach außen, in den Sternbildern Fuhrmann, Zwillinge und Einhorn weniger hell als in der Richtung nach innen, zum Schützen hin. Der Durchmesser des Systems beträgt 100000 Lichtjahre, die Sonne ist 30000 Lichtjahre vom Zentrum entfernt.

Solche Entfernungen sind natürlich nicht mehr trigonometrisch zu messen. Trigonometrische Parallaxen werden schon von etwa 100 Lichtjahren (0".03) an ungenau. Von den verschiedenen Möglichkeiten, größere Entfernungen zu bestimmen, sind die photometrischen Methoden die wirksamsten. Wären alle Fixsterne gleichhell, so könnte man aus ihrer verschiedenen scheinbaren Helligkeit ohne weiteres ihre Entfernung ableiten; schwache Sterne wären weit entfernt, helle dagegen verhältnismäßig nahe. Wir wissen aber, daß die wirkliche („absolute") Helligkeit der Sterne außerordentlich verschieden sein kann, von $^1/_{100000}$ der Sonnenhelligkeit bis zur 100000fachen. In vielen Fällen kann aber aus bestimmten Eigenschaften des Spektrums oder bei gewissen veränderlichen Sternen (sogenannte Delta Cephei-Sterne) aus der Periode des Lichtwechsels die wahre Helligkeit und dann aus dem Vergleich mit der scheinbaren, am Himmel gemessenen Helligkeit die Entfernung bestimmt werden. Wenn die Sterne nur eine genügend große absolute Helligkeit haben – und das ist glücklicherweise bei den Delta Cephei-Sternen der Fall –, kann man mit den größten Teleskopen unserer Zeit mehrere Millionen Lichtjahre überbrücken.

Ein Milchstraßenmodell im Maßstab 1:1 Billion ist auf der Erde nicht mehr unterzubringen – es würde sogar weit über die Mondbahn hinausragen. Wir müssen nochmals um den Faktor 1000 weitergehen und uns das Milchstraßensystem 1000 Billionen mal verkleinern. Die Sonne wird jetzt ein Stäubchen von 1,4 μ Durchmesser (doppelte Wellenlänge des roten Lichts), das eben noch im Lichtmikroskop erkennbar ist. Die Erde in 0,15 mm Abstand wäre mit 13 mμ Durchmesser nur noch im Elektronenmikroskop sichtbar zu machen, und das ganze Sonnensystem hätte mit 12 mm Durchmesser in der winzigsten Damenarmbanduhr bequem Platz. Das ganze Milchstraßensystem aber würde sich über 1000 km erstrecken. Läge sein Zentrum wieder in Jena, so reichte es

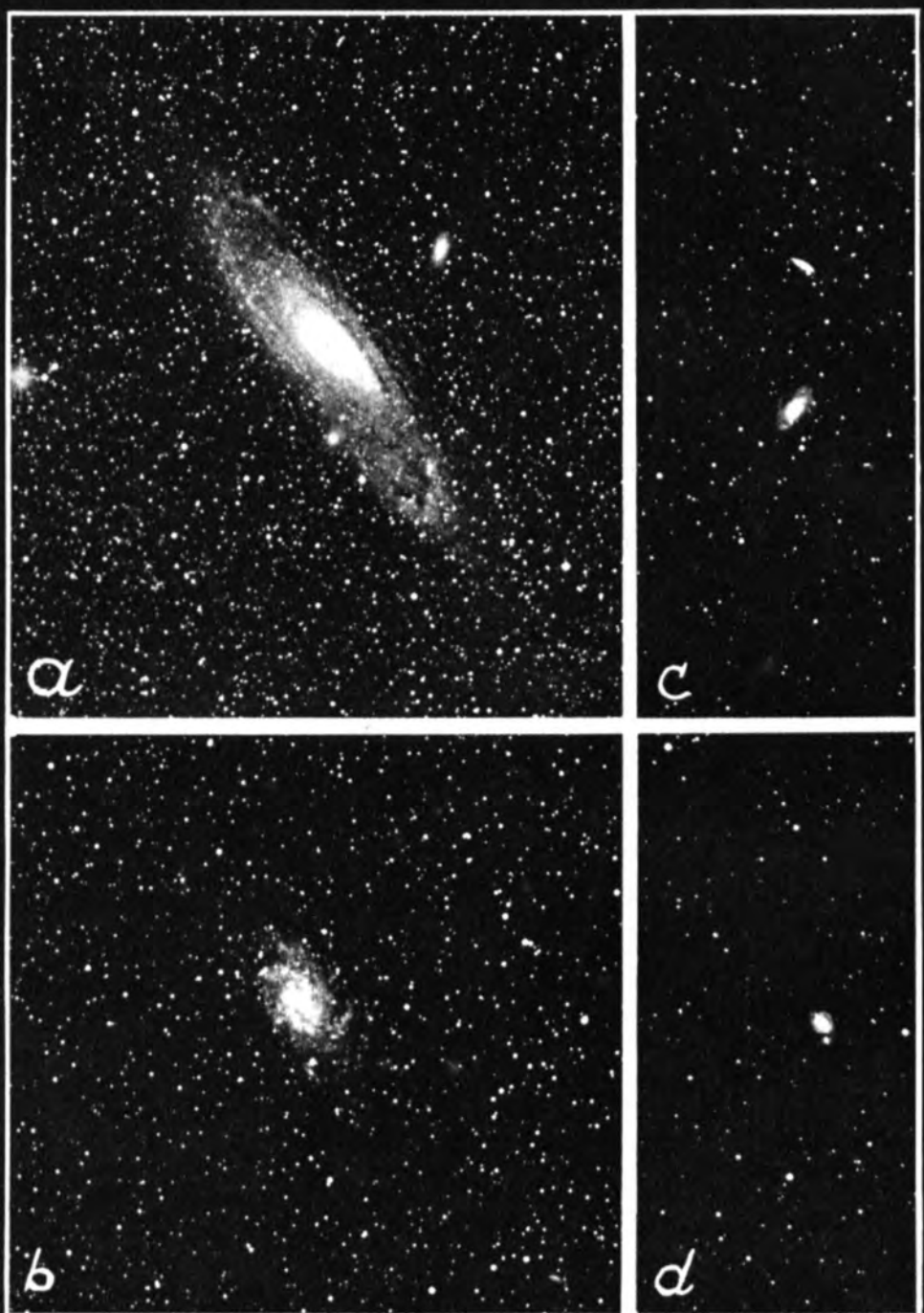
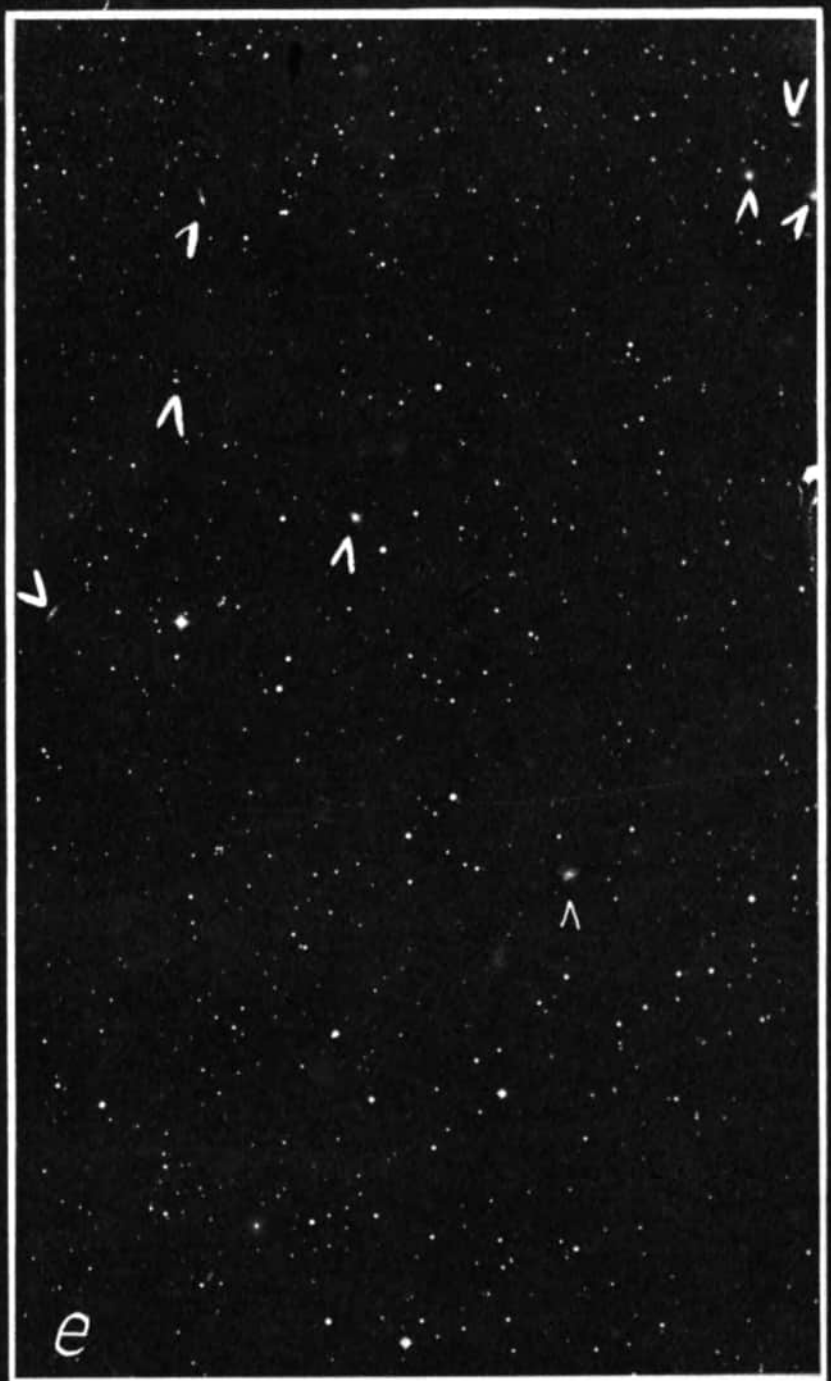


Bild 5 Vergleichsaufnahmen von Spiralnebeln in gleichem Maßstab (aufgenommen mit der kleinen Schmidtkamera der Sternwarte Sonneberg):



a Großer Andromedanebel, b Triangelnebel, c Spiralnebel M 31 (s. Bild 7) und darüber der unregelmäßige Nebel M 82, d Spiralnebel M 51 (s. Bild 6), e Ausschnitt aus dem Nebelhaufen im Sternbild Jungfrau (Nebel >)

von der Südspitze Schwedens bis Südtirol, von Amsterdam bis Wien, und die kleine Armbanduhr mit dem Sonnensystem läge in München.

Die Hauptmasse des Systems liegt in der zentralen Verdichtung und in der flachen Linse mit den Spiralarmen, aber einzelne Sterne und die eigenartigen dichtgeballten kugelförmigen Sternhaufen erfüllen auch den Raum „oberhalb" und „unterhalb" der flachen Scheibe, so daß das Ganze doch wieder eine kugelförmige Anordnung darstellt, freilich mit einer mittleren Massendichte, die noch 10mal geringer ist als in der Sonnenumgebung.

Unser Milchstraßensystem, in dem selbst die gewaltige Sonne nur ein Stäubchen und die Erde – einst als Mittelpunkt der Welt betrachtet – praktisch ein Nichts ist, ist wiederum nur eine Insel im uferlosen Ozean des Kosmos, in dem viele Millionen ähnlicher Sternsysteme schweben. Als nächste Nachbarn glänzen zwei Weltinseln am südlichen Himmel, die sogenannten Magellanschen Wolken (Bild 3 und 4). Diese in Europa leider unsichtbaren Objekte sind kleiner als die Milchstraße und unregelmäßig gestaltet. Sie sind etwa 200000 Lichtjahre entfernt. In dieser Entfernung ist ein Stern wie die Sonne auch in unseren größten Teleskopen, dem 5-m-Spiegel auf dem Mt. Palomar und dem geplanten 6-m-Spiegel der Sowjetunion bereits unsichtbar. Das nächste Sternsystem, das in seinem Aufbau unserem System sehr ähnlich ist und es an Größe sogar noch etwas übertrifft, ist der große Andromedanebel in 2 Millionen Lichtjahren Entfernung. Wir sehen schräg auf seine Hauptebene, erkennen den dichten, hellen Kern, die wolkigen Spiralarme und die dunklen, von vorgelagerten Staubwolken herrührenden Spalten. Unzählige Einzelsterne werden auf den Aufnahmen mit den größten Spiegelteleskopen sichtbar, freilich nur die Riesensterne mit mehr als 300facher Sonnenhelligkeit. Alle schwächeren versinken im nebligen Schimmer der Spiralen und des Kerns. In gleicher Entfernung von uns befindet sich ein zweiter Spiralnebel, der sogenannte Triangelnebel. Er steht südöstlich von dem ersten, bei ausgestrecktem Arm eine knappe Spanne von ihm entfernt, ist aber wesentlich kleiner und seine Helligkeit beträgt nur $^1/_8$ derjenigen seines größeren Nachbars.

Bild 5 a und b zeigen das Größenverhältnis dieser beiden Nebel, die mit unserer Milchstraße, den beiden Magellanschen Wolken und noch einem Dutzend kleinerer Weltinseln eine abgesonderte Gruppe bilden. Mindestens 7 Millionen Lichtjahre entfernt liegen 2 andere Nebelgruppen, in denen ebenfalls noch die hellsten Sterne beobachtbar sind, die hier allerdings schon mindestens die 4000fache Sonnenhelligkeit haben müssen. Die hellsten Nebel jeder Gruppe zeigen Bild 6 und 7. Die meisten Weltinseln scheinen in Gruppen oder regelrechten Haufen angeordnet zu sein. Der nächste große Nebelhaufen befindet sich im Nordwestteil des Sternbildes Jungfrau, in über 30 Millionen Lichtjahren Entfernung. Seine hellsten Mitglieder sind noch in einem kleinen astronomischen Schulfernrohr zu erkennen (Bild 5 c). Aber die Gesamtzahl aller von unseren größten Instrumenten erreichbaren Sternsysteme geht in die Millionen. Ihre Entfernung läßt sich abschätzen unter der wahrscheinlichen Annahme, daß in jedem der Hunderte von Mitgliedern zählenden Nebelhaufen die 5 hellsten Objekte durchschnittlich die gleiche Helligkeit haben. Dann kommen wir zu dem Schluß, daß die fernsten, noch photographierbaren Sternsysteme mindestens 5 Milliarden Lichtjahre von uns entfernt sind. Vielleicht sogar noch mehr; die Bemühungen um eine Verfeinerung der Methoden und um eine Verbesserung der Helligkeitsskala sind in vollem Gange. Denn hier, an den äußersten Grenzen der beobachtbaren Welt, winkt die kosmologisch so bedeutsame

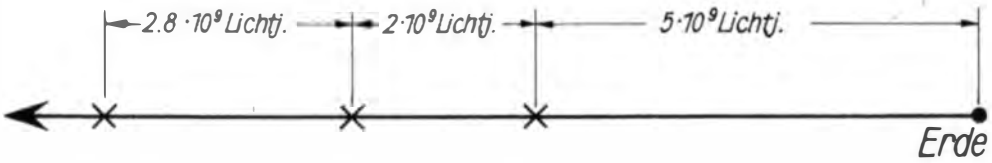
Bild 6 Spiralnebel M 51 im Sternbild Jagdhunde

Bild 7 Spiralnebel M 81 im Sternbild Großer Bär

und erregende Möglichkeit, *durch die Beobachtung* zu entscheiden, ob unsere Welt offen und unendlich oder geschlossen, und zwar ohne Grenzen, aber endlich ist.

Eine Tatsache darf nicht unerwähnt bleiben: Das Bild, das ein 5 Milliarden Lichtjahre entferntes Sternsystem auf die photographische Platte zeichnet, zeigt uns das System nicht so, wie es heute ist, sondern wie es in grauester Vergangenheit, vor 5 Milliarden Jahren war. Denn damals verließen die Lichtstrahlen, die heute bei uns eintreffen, jene Weltinsel.

Die Milchstraßensysteme befinden sich nicht in Ruhe, sondern entfernen sich voneinander und damit auch von uns. Dabei ist die als sogenannte Rotverschiebung im Spektrum gemessene „Fluchtgeschwindigkeit" um so größer, je weiter die Objekte entfernt sind. Für einen Nebel, den wir in 5 Milliarden Lichtjahren Entfernung an dem Ort sehen, an dem er sich vor 5 Milliarden Jahren befand, beträgt diese Geschwindigkeit 120000 km/s = $^2/_5$ Lichtgeschwindigkeit. Seit der Zeit vor 5 Milliarden Jahren, in der das heute beobachtete Licht ausgesandt wurde, hat sich das System weitere 2 Milliarden Lichtjahre von uns entfernt, steht also heute in Wirklichkeit in einem Abstand von 7 Milliarden Lichtjahren. Das *heute* dort ausgestrahlte Licht wird die Erde erst nach 7 Milliarden Jahren erreichen. Bild 8 zeigt schematisch diese Verhältnisse.



Ort des Nebels, wenn das heute ausgesandte Licht bei uns ankommt — *Nebel heute* — *Nebel vor 5·10⁹ Jahren*

Angesichts solcher Zeiten und Räume versagen auch die Modelle. Wenn wir die beobachtbare Welt in einer Kugel von 100 km Durchmesser unterbringen wollen, müßte unser ganzes Milchstraßensystem mit seinen 150 Milliarden Sonnen, seinen unzähligen Planeten, von denen sicher nicht wenige Leben und Kulturen tragen, zusammenschrumpfen zu einem winzigen, blassen Wölkchen von 1 m Durchmesser, in dem die Sonne nur noch die Dimension eines Wasserstoffatoms hätte.

Wer wollte sich vermessen, diesen Kosmos anders als geistig zu erobern? Wir werden zweifellos in naher Zukunft den Flug eines Menschen um den Mond erleben, in etwas fernerer Zeit auch eine Landung auf unserem alten Trabanten und Flüge um Venus und Mars – aber eine Reise zum Zentrum oder zum Rande unseres Milchstraßensystems ist etwas, was auch der fortschrittsgläubigste Enthusiast aus dem Lexikon der unbegrenzten Möglichkeiten streichen muß. Schon die Fahrt zum nächsten Fixstern übersteigt die Möglichkeiten einer vielleicht konstruierbaren atomkraftgetriebenen Rakete. Für die jahrelange Fahrt müßte sie selbst für eine Besatzung von nur 3 Mann Hunderte von Tonnen (Megapond) wiegen. Um eine Masse von nur 100 t auf die halbe Lichtgeschwindigkeit zu bringen, bei der Hin- und Rückfahrt schon 17 Jahre beanspruchen würden, brauchte man einen Arbeitsaufwand von 360 Billionen Kilowattstunden für den ersten Start. Diese Arbeit müßte noch dreimal aufgewendet werden: Beim Abbremsen am Ziel, beim Rückstart und schließlich beim Landen auf der Erde. Wollte man diese Arbeit aus der ergiebigsten Energiequelle gewinnen, die es gibt, nämlich aus der Umwandlung von Wasserstoff in Helium, so müßte der Wasserstoffvorrat nur für einen Start oder eine Bremsung 2000 t betragen. In Wirklichkeit ist es noch beträchtlich mehr, weil in den ersten Stadien der Beschleunigung bzw. Bremsung ja nicht nur die Nutzlast von 100 t, sondern auch der zunächst noch nicht verbrauchte Wasserstoff mitgeführt wird. Der Raketenmotor müßte ja $2^1/_2$ Wochen lang arbeiten, um die Rakete mit einer Beschleunigung von 100 m/s² (etwa 10facher Erdbeschleunigung) auf die halbe Lichtgeschwindigkeit zu bringen. Das hält kein Mensch aus! Wollte man sich aber mit technisch realisierbaren Geschwindigkeiten begnügen, dann werden die Fahrzeiten unmöglich lang. Bei 1500 km/s Endgeschwindigkeit müßte man den Antrieb mit 30 m/s² Beschleunigung 14 Stunden arbeiten lassen, was vielleicht auszuhalten ist. Der dazu nötige Wasserstoffvorrat wäre dann nur 200 kg, und man könnte leicht den Treibstoffvorrat für das Bremsen am Ziel, den Rückstart und die Erdlandung, insgesamt rund 800 kg, mitführen, was bei dem ersten Beispiel ganz ausgeschlossen ist. Aber die ganze Reise würde jetzt unmöglich lang: 1700 Jahre!

Was hingegen möglich erscheint, ist die Erforschung des Sonnensystems mit atomkraftgetriebenen Raketen.

Rückseite des im Jahre 1868 eröffneten Opernhauses in Leipzig, das im 2. Weltkrieg zerstört wurde

WERNER STARKE

DIE LEIPZIGER OPERNTRADITION

Die Oper in Leipzig hat eine rund 270jährige Tradition. Zur Zeit der ersten Leipziger Oper bestimmten neben den „Universitätsverwandten" vorwiegend Kaufleute und Handwerker die Geschicke der Stadt. Es war deshalb auch die Oper anders geartet als in den Städten fürstlicher Repräsentation. Opernbesucher sollte vor allem der Messegast sein. So darf der von Dresden kommende Komponist und Kapellmeister Nikolaus Adam Strungk am Brühl einen schlichten Holzbau errichten. Hier eröffnet die Stadt zur Ostermesse 1693 die erste Oper. Sie ist – sechs Jahre nach Hamburg – die zweite, einer bürgerlichen Öffentlichkeit zugängliche Opernbühne in Deutschland. Für dieses erste Leipziger Musiktheater schrieb Georg Philipp Telemann etwa zwanzig Opernwerke in deutscher Sprache.

Fast drei Jahrzehnte hat diese Oper im Vordergrund des Leipziger Kulturlebens

gestanden. 1720 riß man den Bau wieder ab, und die zur Messe auftretenden italienischen „Operisten" gewannen ihre alte Vorherrschaft zurück. Freilich wurden sie, wenigstens zeitweise, damals schon überstrahlt von der neuen deutschen Schauspielkunst, wie sie die Neuberin im Zeichen Gottscheds und Lessings auf den Leipziger Brettern bot. Eine zweite, wenn auch bescheidene Heimstatt fand die Oper in dem 1766 auf der Rannischen Bastei erbauten „Comödienhaus". In ihm erlebten jene volkstümlichen Singspiele, die der erste Gewandhauskapellmeister Johann Adam Hiller gemeinsam mit seinem Textdichter Christian Felix Weiße schuf, ihren höchsten Triumph. Das Theater wurde zur Wiege des deutschen Singspiels, das später in Albert Lortzings komischen Opern seinen künstlerischen Höhepunkt fand.

Ein Unternehmen von Dauer wird die Leipziger Oper erst mit dem großzügigen Umbau des Komödienhauses im Jahre 1817. Seßhaftigkeit bedeutete freilich noch lange nicht wirtschaftliche Sicherheit. Noch herrschte das leidige Pachtsystem, bei dem die mit der Stadt arbeitenden Theaterleiter oft genug das Letzte aus eigenem Säckel zusetzten. 1826, im Jahre der Londoner Uraufführung, geht Webers „Oberon" über die Bühne; zwei Jahre später wird Marschners „Vampyr" uraufgeführt. Unter Ringelhardt, den enge Freundschaft mit dem Theatersekretär Robert Blum verbindet, kommen mehrere Werke Lortzings zur Erstaufführung, darunter 1837 „Zar und Zimmermann", 1840 „Hans Sachs", 1842 „Der Wildschütz". Im Jahre 1850 wagt Robert Schumanns einzige Oper „Genoveva" in Leipzig den ersten Schritt in die Öffentlichkeit. Es ist die gleiche Zeit, da sich die Messestadt, wenn auch zögernd und unzureichend, um die Aufführung einiger Werke ihres großen Sohnes Richard Wagner bemüht.

Um 1860 begann man in Leipzig den Bau eines zweiten Theaters zu erörtern. Die Zeit war überreif; denn das Stadttheater konnte den technischen Anforderungen einer Oper schon lange nicht mehr genügen. Bezeichnend ist, daß der Entschluß, ein neues Theater zu bauen, weder von der Stadt noch vom Staate ausging; erst das Vermächtnis eines reichen Bürgers vermochte den Grundstock für das Baukapital zu schaffen. Die 60000 Taler freilich genügten nicht, und so bestand die endgültige Finanzierung in Anleihen bei den besitzenden Klassen, die vor allem sich selbst als die zukünftig bevorzugten Besucher sahen. Als Platz für den Neubau wurde der Schneckenberg am damaligen Augustusplatz bestimmt.

Nun trug man die kleine Anhöhe ab, in deren schattiger Wildnis Theodor Körner, der Lützower, am 24. April 1813 sein Lied von Lützows wilder verwegener Jagd gedichtet hatte. Im Sommer 1864 erfolgte der erste Spatenstich für das neue Haus, und am 28. Januar 1868 wurde es mit Goethes Schauspiel „Iphigenie auf Tauris" eröffnet. Der Neubau gab sich im edlen Gewande eines klassizistischen Musentempels. Der Architekt Carl Ferdinand Langhans, ein Sohn des Erbauers des Berliner Brandenburger Tores, hatte ihn ganz aus Schinkelschem Geiste geschaffen. Besondere Bewunderung fand die malerische Verbindung der Rückfront mit den Parkanlagen des Schwanenteiches, die Jakob Burckhardt „einen der stärkst-phantastischen Bauaspekte von ganz Deutschland" nannte!

Schon das Eröffnungsprogramm deutet es an: Das „Neue Theater" – so nannten die Leipziger ihr Opernhaus im Gegensatz zum älteren Stadttheater – pflegte anfangs das Schauspiel ebenso wie die Oper. Unter Heinrich Laube, dem nachmals berühmt gewordenen Direktor des Wiener Burgtheaters, dominierte sogar das Drama. Erst mit Laubes Schüler, dem 1875 in Leipzig antretenden Dr. August Förster, und seinem ihm kon-

genialen, wagemutigen Operndirektor Angelo Neumann zieht eine wahrhaft große Zeit der messestädtischen Oper herauf. Neumann bringt 1878 eine in ganz Deutschland Aufsehen erregende Gesamtaufführung des Wagnerschen „Ringes" heraus – es ist die erste geschlossene Ringaufführung außerhalb Bayreuths überhaupt! Noch muß er aus wirtschaftlichen Gründen die Aufführung auf die Frühjahrs- und Herbstmesse verteilen; aber es bleibt eine große Tat. Otto Schelpers Leipziger Alberich wurde weltberühmt. Dirigent war Joseph Sucher. Viele namhafte Leiter deutscher Theater holten sich damals in Leipzig Anregungen für ihre Arbeit. Richard Wagner selbst drückt seinen Dank in einem herzlichen Schreiben aus.

Bei alledem hatte Förster unter erschwerten Vertragsbedingungen auf eine Erhöhung der Eintrittspreise dringen müssen. Der Rat stimmte zu, und so kostete ab 1. September 1878 zum Beispiel ein numerierter Sitzplatz im Parterre, der bisher für eine Mark zu haben war, eine Mark und fünfzig Pfennige. Getroffen wurden in erster Linie die mäßig und schlecht verdienenden Klassen der Bevölkerung, deren Anteil am Kulturleben sich nun entsprechend verringerte.

In den achtziger Jahren brachte der Pächter Max Staegemann ein glänzendes Ensemble zusammen; unter ihm führte von 1886 bis 1888 Gustav Mahler den Dirigentenstab. Schon Neumann hatte den jungen Arthur Nikisch von Wien nach Leipzig gezogen. Mitreißend als Kapellmeister wie als Persönlichkeit, war er Jahre hindurch, bis das Gewandhaus ihn stärker in Anspruch nahm, die große Anziehungskraft der Leipziger Oper. 1912 geht die Regie des Hauses völlig in die Hände der Stadt über. Das Neue Theater wird reine Opernbühne. Der neue Intendant Max Martersteig und Otto Lohse

Vorderansicht des alten Leipziger Opernhauses

Anfang 6 Uhr.

Dienstag, 6. December 1870.

Neues Leipziger Stadt-Theater.

Zum ersten Male:

Die Meistersinger von Nürnberg.

Große Oper in 3 Akten von **Richard Wagner.**

Regie: Herr Seidel.

Personen:

Hans Sachs, Schuster	Meistersinger.	Herr Schmidt.
Veit Pogner, Goldschmied		Herr Krolop.
Kunz Vogelgesang, Kürschner		Herr Weber.
Konrad Nachtigall, Spengler		Herr Otto.
Sixtus Beckmesser, Stadtschreiber		Herr Oberle.
Fritz Kothner, Bäcker		Herr Behr.
Balthasar Zorn, Zinngießer		Herr Göbuke.
Ulrich Eißlinger, Würzkrämer		Herr Bohrdt.
Augustin Moser, Schneider		Herr Lauer.
Hermann Ortel, Seifensieder		Herr Hinze.
Hans Schwarz, Garnmacher		Herr Klein.
Hans Foltz, Kupferschmied		Herr Jörns.
Walther von Stolzing, ein junger Ritter aus Franken		Herr Groß.
David, Sachsens Lehrbube		Herr Kebling.
Eva, Pogners Tochter		Fräul. Mahlknecht.
Magdalene, Evas Magd		Fräul. Borée.
Ein Nachtwächter.		
Gäste und Frauen aller Zünfte.		
Gesellen. Lehrbuben. Mädchen. Volk.		

Ort der Handlung: Nürnberg, um die Mitte des sechzehnten Jahrhunderts.

Die Chöre des dritten Akts werden unter gefälliger Mitwirkung des verstärkten Gesangvereins „Sängerkreis" ausgeführt.

Die neuen Decorationen sind angefertigt:

Im 2. Akt: **Straße in Nürnberg mit Pogners und Sachsens Haus;** vom Decorationsmaler Herrn **Gruner.**

Im 3. Akt: 1) **Sachsen's Werkstatt;** 2) **Wiese am Ufer der Pegnitz nahe bei Nürnberg;** vom Decorationsmaler Herrn **Heßerich.**

Die neuen Costüme sind vom Garderobe-Inspector Herrn **Matthes** und der Obergarderobière Frau **Bärwinkel** angefertigt.

283. Abonnements-Vorstellung.

Der Text der Gesänge ist an der Casse zu haben.

Krank: Herr **Hasler.** Contractlich beurlaubt: Frau **Peschka-Leutner.** Herr **Mitterwurzer.**

Gewöhnliche Preise der Plätze.

Einlaß 5 Uhr. Anfang 6 Uhr. Ende 10 Uhr.

Repertoir des Leipziger Stadt-Theaters.

Mittwoch, den 7. December: **Auf eigenen Füßen.**

Theater-Nachricht!

Da nur wenige der bisherigen geehrten Abonnenten bis 1. December a. c. ihren Rücktritt vom Abonnement für das nächste Abonnementsjahr, wie §. 5. der Abonnementsbedingungen normirt, erklärt haben, so kann für das am 1. Januar 1871 beginnende und bis 31. December 1871 laufende neue Abonnementsjahr nur auf die nachfolgenden Plätze ein Abonnement angenommen werden.

in dem Mittelbalkon-Sperrsitz,
" " Seitenbalkon-Sperrsitz,
" " Amphitheater-Sperrsitz,
" der Mitte des 2. Ranges Sperrsitz,
in den Balkon-Logen,
" " Proscenium-Logen ersten Ranges,
" " Parterre- und Ersten Rang-Logen.

Die Anmeldungen können bis zum 31. December 1870 täglich von Morgens 9 bis Nachmittags 4 Uhr an der Theatercasse bewirkt werden und liegen daselbst die Abonnementsbedingungen zur Durchsicht bereit.

Die Direction des Stadttheaters.

Bitte die Anzeigen zu beachten.

Anfang 6 Uhr.

Anfang 6 Uhr.

Blick in die Baugrube für den Neubau des Opernhauses in Leipzig

als Operndirektor bevorzugen das realistische Musikdrama. Schillings und Weingartner, d'Albert und Richard Strauß geben auf dem Spielplane den Ton an.

Stürmische, von echter politischer Auseinandersetzung erfüllte Jahre zogen herauf, als 1924 Gustav Brecher die musikalische Leitung übernahm. 1927 ging Ernst Kreneks „Jonny spielt auf" über die Leipziger Bühne. Von demselben Tondichter folgte „Das Leben des Orest". Eine abermalige Steigerung erfuhr diese Folge gesellschaftskritischer, zur Stellungnahme herausfordernder Stücke in der Uraufführung von Brecht/Weills „Aufstieg und Fall der Stadt Mahagonny", die einen regelrechten, von großbürgerlicher Seite provozierten Theaterskandal auslöste. Unter Brecher, dem die Presse der Arbeiterklasse Beifall zollte, weil er Mut bewies und zugleich erzieherisch wirkte, rückte die Leipziger Oper wieder in die erste Reihe der deutschen Bühnen.

Das Hitlerregime löschte auch das über Jahrzehnte fruchtbare Leben der Leipziger Oper aus. Das Gebäude wurde ein Opfer des Krieges. Wenn auch die Freude am Musiktheater nach 1945 sehr bald wieder zu beträchtlicher Wirkung kam – der Rahmen indessen blieb Provisorium.

An die bedeutende Tradition des alten Hauses knüpft erst der Opernneubau von 1959/60 in schöpferisch weiter entwickelten Formen an. Im Äußeren wie im Inneren ist er zugleich ein Spiegelbild des ungeheuren technischen Fortschritts. Entscheidend jedoch ist der Geist, aus dem er entstand: ein Musentempel – geschaffen als gesellschaftlicher Auftrag – dem ganzen Volke offen zur Bildung, Erbauung und Freude!

ROLF SCHULZE

ALLTAG IN DER OPER

Blick von der Bühne in den Zuschauerraum

Mit Unterstützung unseres Staates ist in Leipzig ein Opernhaus für das Volk entstanden. Seit seiner Eröffnung am 13. Oktober 1960 sind die 1634 Sitzplätze für jede Vorstellung ausverkauft. Rund 300000 Vorbestellungen liegen ständig vor. Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften, Industriebetriebe, Verwaltungen, Schulen und Universitäten bestellen Eintrittskarten. Menschen aus allen Schichten unserer Bevölkerung zählen zu den Besuchern. Die neue Oper ist ein künstlerischer Anziehungspunkt ersten Ranges.

Wir betreten die Oper heute nicht als Zuschauer, sondern als Wißbegierige, die hinter die Kulissen blicken wollen. Herr Dr. Dietrich Wolf, der Operndramaturg, führt uns mehr als zwei Stunden lang mit Geduld und Zuvorkommenheit durch das Gebäude. Er erklärt uns das Prinzip und die Funktion der architektonischen Gestaltung.

Die Bühne ist natürlich zentraler Zuordnungspunkt für die Architektur. Das Bühnenhaus mit seiner Gesamthöhe von 52 Metern überragt den ganzen Bau und verleiht ihm

Im Aufenthaltsraum der Solisten während einer Vorstellungspause. In den Kostümen von „Gianni Schicci" sehen wir (v. l. n. r.) Rösinger, Glahn, Bräunlich, Histermann, Schmidt und zwei Kollegen von der Technik

ein markantes Gepräge. Wenn auf der einen Seite die baulische Gestaltung darauf angelegt sein muß, dem Zuschauer das künstlerische Erlebnis von der Bühne her so eindrucksvoll wie möglich zu vermitteln, so sind andererseits bei der räumlichen und funktionellen Ordnung im Bühnenhaus diese Gesichtspunkte ebenfalls bestimmend gewesen. Probenräume, Garderoben, Treppenschächte, technische Anlagen sind so angeordnet, daß sie einen störungsfreien Bühnenbetrieb ermöglichen.

Im obersten Stockwerk des Bühnenhauses tönen verhalten Klavierakkorde aus den Zimmern. Hier befinden sich die Räume für die Einzelproben der Sängerinnen und Sänger, die sogenannten Repetitorenzimmer, auf der einen Längsseite des Gebäudes für die Damen, auf der anderen für die Herren. Diese Trennung ist auch in den anderen Geschossen eingehalten. Hier proben – in der Theatersprache spricht man von „Probieren" – die Solisten ihre Gesangspartien und werden vom Repetitor am Flügel begleitet.

Im Schweiße ihres Angesichts . . .

Im Probensaal des Balletts. In der Mitte des Raumes, der fast schattenlos ist, bewegen sich die Tänzerinnen und Tänzer, stehen in kleinen Gruppen an den Seitenwänden und

beobachten ihre Freunde bei den Übungen. Der Saal wird durch Tages- und Neonlicht von oben her erhellt. Eine Wand ist mit Spiegeln belegt, damit die Tänzer ihre Bewegungen selbst kontrollieren können. In Hüfthöhe sind an den Wänden umlaufende Holzstangen für die Standübungen angebracht. Auf einem Podest sitzt der Übungsleiter. Was wir sehen, ist ein Ausschnitt aus dem täglichen Training des Balletts. Die schlanken Körper der Männer und Frauen, die nur aus Sehnen und Muskeln zu bestehen scheinen, wirbeln durch den Raum. Und wenn man das Tagesprogramm kennt, das diese Künstler zu absolvieren haben, dann begreift man, daß sie kein Fett ansetzen können; dann weiß man aber auch, daß diese schwebenden Bewegungen der Tänzer auf der Bühne, ihre geradezu artistische Körperbeherrschung das Ergebnis sehr harter Arbeit sind. Täglich wird von 10 bis 14 Uhr trainiert, um 18 Uhr geht die Arbeit weiter, Training oder Proben. Die Künstler üben buchstäblich im Schweiße ihres Angesichts. Wenn das Ballett wie mit dem „Dornröschen" eine gesamte Aufführung bestreitet, wird am Tage vorher in einer Durchlaufprobe das gesamte Programm absolviert. Diese ernsthafte künstlerische Arbeit mit dem Ballett zeigt ihre ersten schönen Früchte. Das „Dornröschen" wurde mit Begeisterung aufgenommen. Weitere Ballettabende stehen auf dem Programm.

Farben, Farben . . .

Auf dem Korridor des Stockwerkes, in dem die Solisten beheimatet sind, werfen wir noch einen Blick in die Garderoben, die jeweils von drei oder vier Sängerinnen oder

Professor Franz Konwitschny dirigiert das Gewandhausorchester bei den Proben für „Fidelio"

Sängern benutzt werden. Die Gemeinschaftsgarderoben des Balletts und des Chores sind für acht oder zehn Mitglieder eingerichtet.

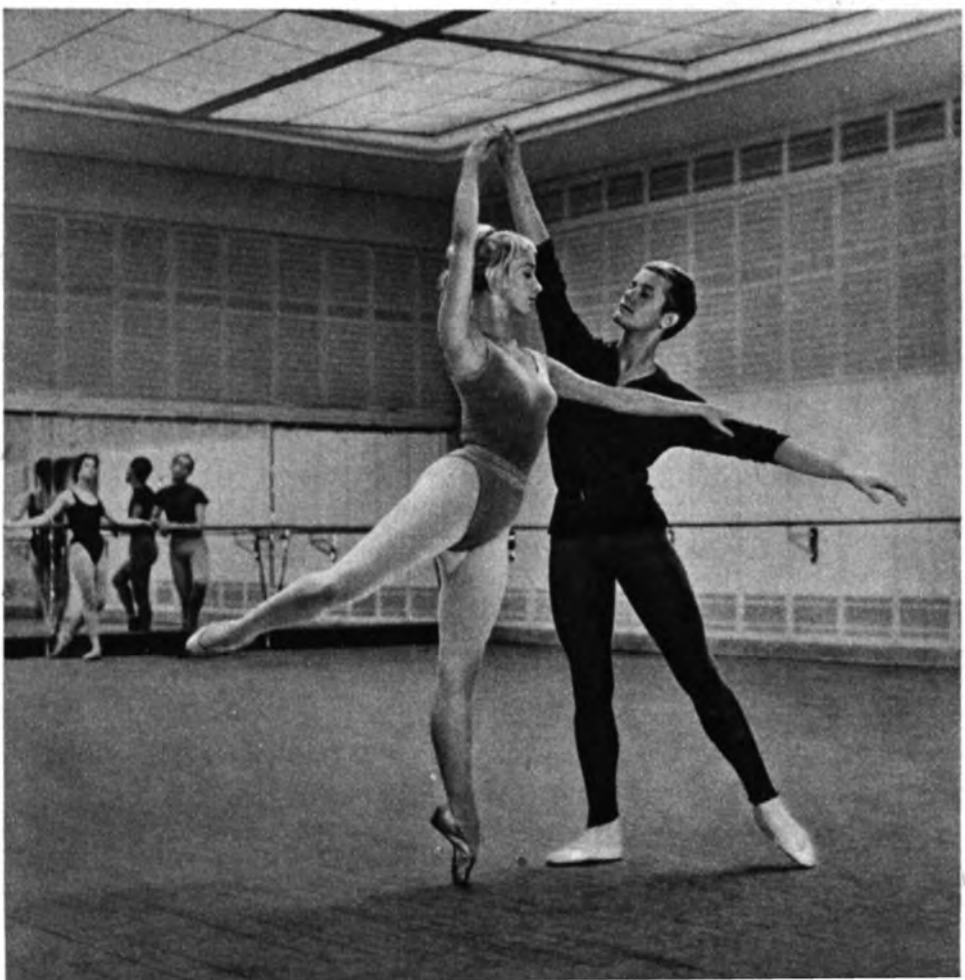
Wir betreten einen blitzsauberen, zweckmäßig eingerichteten Raum. Der zierliche Toilettentisch mit dem Spiegel lädt ein, Platz zu nehmen. In jeder dieser Einzelgarderoben sind Dusche und Toilette eingebaut. An einem Garderobenständer hängt bereits das Kostüm für die Abendvorstellung.

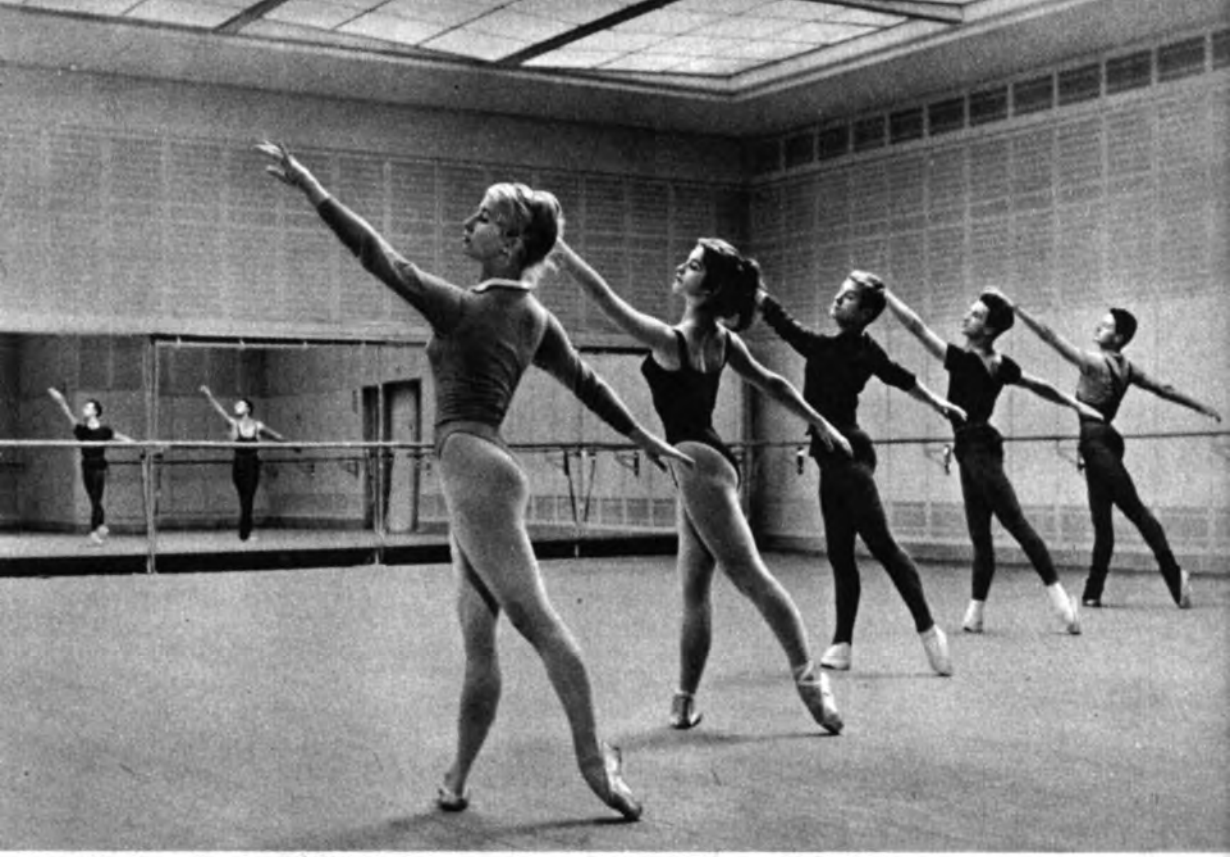
Alle Zimmer besitzen Lautsprecher, durch die die Aufführung von der Bühne übertragen werden kann. Zugleich aber kommen über insgesamt 154 Lautsprecher in Garderoben, Aufenthaltsräumen usw. Durchsagen vom Inspizienten, der die Darsteller auf die Bühne ruft. Ein Druck auf eine Quittungstaste genügt, und der Inspizient erkennt durch ein Signal an seinem Pult, daß der gerufene Sänger die Mitteilung empfangen hat. Überall steht die modernste Technik im Dienste eines reibungslosen Ablaufs der Vorstellung.

Die Wände des Garderobenraumes sind hellgrün gehalten, die Sessel und eine Liege sind farblich auf diesen Anstrich abgestimmt. Die Farbgebung der Räume ist von Farbpsychologen vorgeschlagen worden. Die glattgestrichenen Wände mit ihrem hellen Farbton sollen auf den Künstler keine erregende Wirkung ausüben. Er soll nicht verwirrt und abgelenkt werden. Durch die hellen Farben versucht man, eine einschläfernde oder ermüdende Wirkung zu vermeiden.

Der Farbpsychologe hat vor der Ausgestaltung des Hauses, bewaffnet mit Farbproben,

Unten und nebenstehend: Im Probensaal des Balletts. Anmut und Schönheit der tänzerischen Bewegung sind hart erarbeitet





die Mitarbeiter befragt, welche Farben ihnen am sympathischsten sind. Er hat getestet, wie sich die Farbgebung auf die Arbeit auswirken wird. Selbst beim Fußbodenbelag auf den Korridoren, einem Hochglanzbelag, den man nicht zu polieren braucht und der in 14 verschiedenen Farbtönen verlegt wurde, waren die Gesichtspunkte des Farbpsychologen maßgebend. Im ersten Obergeschoß, wo die Generalintendanz, die Dramaturgie und die Verwaltung untergebracht sind, ist der Belag rotbraun, auf den Korridoren der Solisten bläulich. Diese Farbgebung soll die Schritte beschleunigen; das Rotbraun soll eine würdige und gemessene Fortbewegung begünstigen.

Masken

Auf einem kleinen Türschild lacht uns eine Maske entgegen. In einem lichtüberfluteten Arbeitsraum sitzen an langen Tischen die Maskenbildner über Perücken gebeugt. Unter ihren flinken Händen entsteht hier ein struppiger Haarschopf, dort eine Haartracht mit langwallenden Locken. Die Vorbereitung auf die nächste Premiere ist in dieser Werkstatt in vollem Gange. Die Masken für den „Rigoletto" nehmen unter geschickten Händen allmählich Gestalt an.

Wir beobachten einen Maskenbildner, wie er winzige Haarbüschel in den Stoff der Perücke einfädelt und verknotet. Das geschieht so schnell, daß wir seinen Bewegungen kaum folgen können. An einer dieser Masken wird mehrere Tage gearbeitet. Für die „Meistersinger" mußten über 100 Masken angefertigt werden. Aber nur während eines

Teils ihrer Arbeitszeit sitzen die Maskenbildner in der Werkstatt. Das eigentliche Spiel auf der Bühne bestimmt auch ihren Tagesablauf. Sie müssen am Abend die Darsteller maskieren und schminken. Leicht ist zu ermessen, über welche umfangreichen Kenntnisse ein Maskenbildner verfügen muß; denn er soll ja die Lockenpracht einer Rokokogestalt aus dem „Rosenkavalier" ebenso echt treffen wie eine antike Haartracht.

Probe. Kein Zutritt

Dieses Schild hängt an der Tür zur Probenbühne, die sich ausnahmsweise auch für uns öffnet. Wir erblicken ein scheinbar ungeordnetes Durcheinander, einen Wirbel von Balletteusen, Choristen und Sängern, begleitet von Klaviermusik, übertönt von dem Bariton des bulgarischen Sängers Dischliev, der den Rigoletto singt. Man steht in „Zivil" auf den Brettern der Probenbühne, im Sakko, im Pullover oder hemdsärmelig. Alltag im Opernhaus, für uns ein ungewöhnlicher Anblick.
Der Regieassistent unterbricht die Szene. Anweisungen werden gerufen, weiter geht die Arbeit. Die Proben der Solisten sind beendet, die Terzette haben zur Probe gesungen, und auch die Ballettangehörigen haben ihre Rollen einstudiert. Nun wird Szene für Szene mit Klavierbegleitung einige Wochen lang geprobt. Etwa sechs Wochen dauert die Einstudierung einer Aufführung. Während auf der Probenbühne ein Regieassistent arbeitet, bestimmt zur gleichen Zeit Operndirektor Herz auf der Hauptbühne den Probenablauf. Hier stehen roh zusammengezimmert provisorische Bühnenaufbauten, ohne Farbanstrich. Weshalb? Die Dekorationen sind in den Werkstätten noch in Arbeit und werden erst kurz vor der Premiere fertig. Um aber Bewegungsablauf und räumliche Gruppierung in jeder Szene genau „nach Maß" einstudieren zu können, müssen sich die Künstler an die Raumverhältnisse gewöhnen. Deshalb verwendet man dieses Provisorium, das in seinen Ausmaßen den Originaldekorationen genau entspricht.

Noch ein prüfender Blick – und wenige Minuten später steht Kammersänger Kurt Rösinger als Gefängnisdirektor in der „Fledermaus" auf der Bühne

Balletteusen ohne Zuschauer. Letzte Vorbereitungen in der Gemeinschaftsgarderobe vor dem Auftritt

Probe in den Kostümwerkstätten. Die Kostüme für Gilda und den Narren (Rigoletto) sind fertig

Die Maskenbildner bei ihrer täglichen Arbeit in der Werkstatt

Dekorationen, Aufbauten, Kulissen und Möbel entstehen in den Werkstätten der Städtischen Bühnen Leipzig. Sie sind das Ergebnis der intensiven künstlerischen Arbeit des Bühnenbildners, der die Entwürfe dazu schuf. Die Arbeit ist aber diesem nicht allein überlassen. Er muß seine Intensionen mit der Auffassung des Regisseurs abstimmen, muß seine Bühnengestaltung ganz der Handlung, der Aussage der Oper unterordnen. Aber gerade er vermag mit seinen künstlerischen Mitteln wesentlich dazu beizutragen, dem Bühnengeschehen ein der Regieauffassung adäquates Gepräge zu verleihen und der Aufführung zum Erfolg zu verhelfen. Bühnenbildner und Kostümentwerferinnen müssen über ein fundiertes historisches und kulturhistorisches Wissen und Einfühlungsvermögen verfügen. Im Bühnenbild und durch die Kostüme wird die antike Welt ebenso lebendig wie das Wiener Rokoko im „Rosenkavalier". Die Atmosphäre eines italienischen Fürstenhofes im „Rigoletto" muß historisch genau so echt sein wie die drückende Umgebung des Kerkers im „Fidelio". Allein für die „Meistersinger" waren für 300 Mitwirkende Kostüme zu entwerfen.

Wird auf der Bühne Sekt getrunken?

Neben dem Bühneneingang ist der Requisiteur postiert. Sein Wirken wird bei den Vorstellungen meist nur von Fachleuten bemerkt. Aber dieser Mann ist unentbehrlich. Er

Die Rigoletto-Perücken vor dem kritisch prüfenden Blick des Chefmaskenbildners Andresen

hat außer der Kleidung und den Möbeln alles Zubehör zu besorgen, auch Speisen und Getränke. Ja, wie ist das nun, trinken die Sänger wirklich Sekt auf der Bühne? Hier können wird es aus zuverlässiger Quelle erfahren. Natürlich nicht – aber es gibt auch Ausnahmen. Bei der Premiere der „Fledermaus" zum Beispiel wurde gegen Schluß der Vorstellung tatsächlich Sekt getrunken. Aber wie gesagt, das sind Premierenfreuden; sonst ist der Alkohol von der Bühne verbannt.

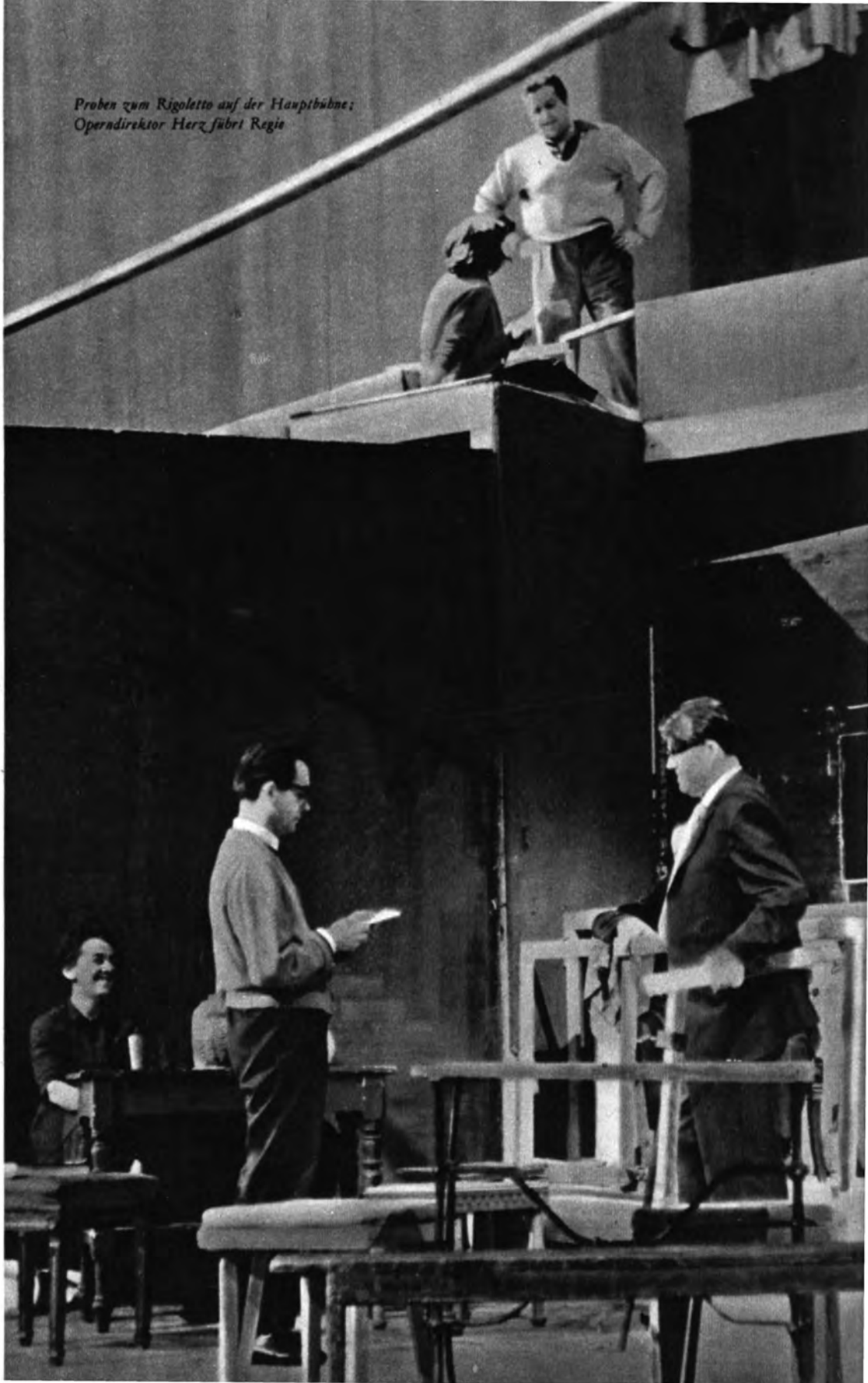
Kleinigkeiten, an die man im Zuschauerraum gar nicht denkt, können den Männern in der Requisitenkammer einiges Kopfzerbrechen bereiten. Man trinkt in den „Meistersingern" aus Pokalen. Stellen Sie sich bitte den Requisiteur vor, der den Antiquitätenladen betritt und „Humpen" aus dem 16. Jahrhundert en gros verlangt. Was soll da die Ausstattung kosten? Man kann die Darsteller aber auch nicht mit einem Bierglas unserer Tage auf die Bühne schicken. Vor uns steht ein Pokal, der in den „Meistersingern" geschwungen wurde. Er sieht echt aus. Bestandteile: ein Bierglas und eine von geschickten Handwerkerhänden geformte Metallverkleidung. Für die Rigolettoaufführung sind diese Pokale unbrauchbar, dafür müssen neue Trinkgefäße angefertigt werden. In einer Aufführung der „Fledermaus" wird in etwa 100 Gläsern Sekt serviert, und bei jeder Aufführung gibt es Scherben. Ein Requisiteur hat schon seine Sorgen!

Was wäre ohne die Technik . . .?

Die Hauptbühne ist vom Zuschauer nur zu einem Teil einzusehen. Bei den meisten Aufführungen wird sie begrenzt durch den sogenannten Rundhorizont, einen 17 Meter hohen Vorhang, der den vorderen Raum der Hauptbühne von der Hinterbühne abgrenzt. Einschließlich dieser Hinterbühne hat die Hauptbühne eine Tiefe von 52 Metern! Beim „Dornröschen" wird auch die Hinterbühne in die Darstellung einbezogen. Der Rundhorizont wird dann „hochgefahren".

Der Hauptbühne sind links und rechts je eine Seitenbühne zugeordnet. In einer dieser Seitenbühnen könnte die Hauptbühne der Leipziger „Dreilindenoper", des jetzigen „Kleinen Hauses", bequem untergebracht werden. Mit eisernen Vorhängern lassen sich diese Seitenbühnen von der Hauptbühne trennen. Gewöhnlich benutzt man die Seitenbühnen, um Bühnenaufbauten für den nächsten Akt vorzubereiten. Bei Szenenwechsel wird der Rundhorizont hochgezogen, und die Bühnenaufbauten werden hereingefahren, so daß selbst ein umfangreicher Wechsel in wenigen Minuten bewerkstelligt werden kann. Die gesamte Bühnengestaltung ist der Absicht untergeordnet, bestmögliche Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß die Zuschauer das Bühnengeschehen gut aufnehmen können und zwischen ihnen und den Darstellern ein enger Kontakt möglich ist. Deshalb

Auch die Zusammenarbeit mit der Souffleuse muß klappen. Kurze Besprechung mit Dischlieu (Rigoletto) und Schmidt (Herzog)



Proben zum Rigoletto auf der Hauptbühne; Operndirektor Herz führt Regie

Hoch über der Bühne sitzend, „verfolgt" der Beleuchter einen Darsteller

hat der Architekt auf die bisher bei Theaterbauten übliche Begrenzung durch das Bühnenportal verzichtet; die Bühne öffnet sich dem Zuschauer nahezu in voller Breite. Die Bühnenöffnung ist 16 Meter breit und 10 Meter hoch. Um die Bühnenzone, auf der sich die Darsteller bewegen, so nahe wie möglich an den Zuschauer heran zu verlegen, ist die Vorbühne mit in den Bühnenraum einbezogen worden. Auch der Raum seitlich vom Orchester kann für die Darstellung benutzt werden. Bei den „Meistersingern" rollt das Bühnengeschehen zum Teil unmittelbar vor der ersten Parkettreihe ab. Da aus Sicherheitsgründen der eiserne Vorhang so eingebaut sein muß, daß damit der gesamte Darstellungsbereich der Bühne vom Zuschauerraum abgeriegelt werden kann, liegt dieser eiserne Vorhang noch vor dem Orchesterraum. Der eiserne Vorhang ist 24 Meter breit, 12 Meter hoch, wiegt 151 Tonnen und wird bis etwa drei Meter über das Parkett von unten ausgefahren, der andere Teil senkt sich von oben. Diese Sicherheitsvorkehrungen sind für jede Bühne vorgeschrieben, weil durch den Umgang mit feuergefährlichen Gegenständen auf der Bühne sehr leicht ein Brand entstehen kann. Der Brandbekämpfung dient auch die Regenvorrichtung, durch die sich im Ernstfalle in einer Minute 15000 Liter Wasser auf die Bühne ergießen würden.

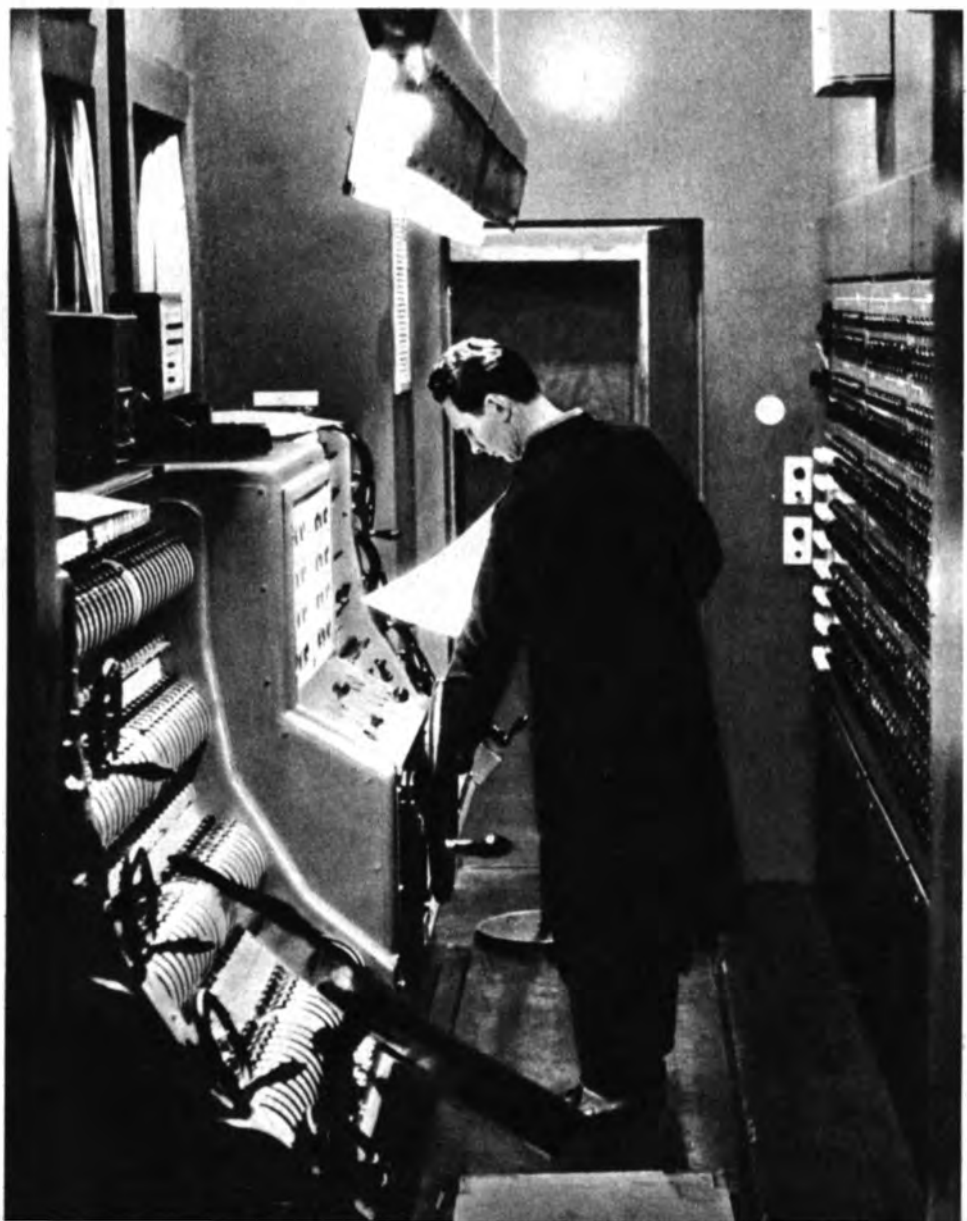
Zur Bühneneinrichtung gehört die auf der Hauptbühne befindliche Drehbühne mit einem Durchmesser von 18 Metern. Im Boden dieser Drehbühne sind große Versenkungen, Plateaus, eingebaut. Diese Podien können 1 Meter bzw. 3,5 Meter unter den Bühnenboden gesenkt werden und 4 Meter bzw. 2 Meter über den Bühnenfußboden gehoben werden. Außerdem ist zum Teil eine Schrägstellung des Bühnenbodens der Drehbühne möglich.

Beleuchtungskünste

Man kann sich angesichts der modernen Beleuchtungseinrichtungen nicht mehr vorstellen, wie früher einmal Theater gespielt wurde. Damals, als vorn an der Rampe, zum Zuschauer hin abgeblendet, Laternen oder Fackeln standen und der Schauspieler an die Rampe herantreten mußte, um im Lichtkreis zu stehen, kannte man noch keine raffinierten Lichtreflexe. Im neuen Opernhaus grenzt die Beleuchtung mit Hilfe der modernsten

Technik geradezu an Zauberei. Auch hier haben die Techniker nach neuen Lösungen gesucht. In den meisten Theatern dirigiert der Beleuchtungsmeister von seinem Stellwerk im Bühnenhaus die Scheinwerfer. Im Leipziger Opernhaus sitzt er in einem Raum in der Rückwand des Parketts. Aus der Perspektive des Zuschauers vermag er den gesamten Bühnenraum einzusehen. Ist der Vorhang geschlossen, so beobachtet er die Bühne auf einem Fernsehschirm. Er könnte seine Anlagen beinah auch „blind", ohne Sicht auf die Bühne bedienen, denn für jede Szene liegt fest, wie sie zu beleuchten ist, wie die 240 Stellwerkshebel zu stehen haben und wie sich während einer Szene ihre Einstellung ändern muß. Das alles ist in einem bis auf das i-Tüpfelchen ausgeklügelten Beleuchtungsplan genau festgelegt.

Im Beleuchtungsstellwerk



Von 300 Scheinwerfern und Projektoren werden 240 von der Stellwarte ferngesteuert. Natürlich müssen auch heute noch Scheinwerfer von Hand bedient werden. Wenn ein Darsteller auf der Bühne mit dem Lichtkegel „verfolgt" wird, muß der Scheinwerfer nachgeführt werden. Dieser Beleuchter dirigiert seine „Lux" direkt über dem Bühnenraum auf der Beleuchtungsbrücke.
Weshalb soviel Aufwand für die Bühnenbeleuchtung? Allein 16 Beleuchter, 2 Beleuchtungsmeister und 1 Beleuchtungsinspektor arbeiten hier. Die Bühnenbeleuchtung ist ein wichtiges Mittel für die szenische Gestaltung. Durch die richtig angewandte Beleuchtungskunst kommt die tänzerische Eleganz des Balletts, zum Beispiel durch Schattenetfekte, erst voll zur Wirkung. Mit einer dem Inhalt einer Szene (etwa Dämmerung, Waldstimmung) entsprechenden Beleuchtung der Bühne empfängt das Geschehen vor den Augen der Zuschauer Stimmung und Atmosphäre.

Premierenfieber

Wir haben Proben belauscht und technische Vorbereitungen beobachtet. Das Orchester bereitet sich vor, das Ballett, soweit Ballettangehörige mitwirken, die Solisten, der Chor studierten fleißig die Rollen. Zur gleichen Zeit wird fieberhaft an den Dekorationen gearbeitet, Kostüme und Masken entstehen. Der Regisseur und der Kapellmeister haben ihre Interpretation ständig abgestimmt, die einzelnen Szenen sind wochenlang auf der Bühne geprobt worden. Die Vorbereitungen treten in das letzte, entscheidende Stadium. Zum ersten Male werden alle Mitwirkenden in der sogenannten Sitzprobe zusammengeführt. Das Orchester probt mit den Solisten, die bei ihren Partien sitzen. In dieser Zeit geht auch die technische Einstimmung vonstatten, erfolgen Beleuchtungsproben, übt man den Szenenwechsel usw. Danach ist auch die Technik für die erste Hauptprobe gerüstet. Erstmals erscheinen hier die Darsteller in Kostümen auf der Bühne. Während bei der ersten Hauptprobe die Arbeit des Kapellmeisters und der technische Ablauf im Vordergrund stehen, dient die zweite Hauptprobe dazu, der Aufführung ihr endgültiges künstlerisches Gepräge zu geben. Noch einmal wird an jeder Szene gefeilt. Der Ablauf dieser Proben wird nur nach Szenenwechsel oder Aktschluß durch eine ausführliche „Manöverkritik" unterbrochen.
Am Tag vor der Premiere steigt die Generalprobe. Diese letzte Probe endet meist mit der Gewißheit, daß es klappen wird, manchmal aber bleibt die bange Frage nach dem Erfolg, die erst der Beifall und die „Vorhänge" der Premiere beantworten.
So ist das Alltagsleben hinter den Kulissen ohne Sensationen, ohne Skandale, wie sie sich noch bei manch einem von uns mit dem Begriff vom Theater verbinden.
Wir sahen die vielfältigen Zusammenhänge des Theaterbetriebes; wir konnten aber auch feststellen, daß vor jeder Vorstellung, zu der sich der Vorhang öffnet, harte, intensive künstlerische Arbeit notwendig ist. Auch hier darf man mit Fug und Recht sagen, „vor den Erfolg haben die Götter den Schweiß gesetzt". Mit freudiger Hingabe und echter Begeisterung werden die großen Aufgaben angepackt, vor die sich die Künstler und Mitarbeiter des Leipziger Opernhauses gestellt sehen. Die zielklare und weitgesteckte Arbeit der Leipziger Oper, ihre ersten bedeutsamen Premieren geben uns die Überzeugung: Leipzig wird im nationalen wie im internationalen Musikleben zu einem bedeutungsvollen Zentrum des realistischen Musiktheaters.

Prof. R. G. PERELMAN

KAMPF GEGEN DIE WÄRMEMAUER

Übersetzung aus dem Russischen, bearbeitet von A. Heybey

Als die Geschwindigkeit der Flugzeuge erstmals die Schallgeschwindigkeit erreichte, ereigneten sich furchtbare Katastrophen. Scheinbar ohne ersichtlichen Grund begannen die Maschinen zu vibrieren, als würden sie von einem ungeheueren Preßlufthammer bearbeitet, und schließlich brachen sie auseinander oder schlugen aus der gewaltigen Höhe zu Boden, wie von einer Riesenfaust getroffen.
Die Konstrukteure standen vor einem Rätsel: die Berechnungen der Flugkörper erwiesen sich als fehlerlos, das Material war einwandfrei.
In mühevollen Versuchen wurde das Rätsel gelöst. Heute wissen wir, daß die Belastung, der ein Flugzeug ausgesetzt ist, nicht gleichmäßig mit der Geschwindigkeit wächst. Man war tatsächlich auf eine Mauer gestoßen – die Schallmauer.

Der geheimnisvolle Widerstand

Bei einem Spaziergang an einem windstillen, sonnigen Tag bemerken wir kaum, daß wir uns nicht in einem leeren Raum bewegen, sondern von einer ungeheueren Anzahl kleinster, unsichtbarer Körperchen umgeben sind, den Luftmolekülen. Wie ein Mückenschwarm befinden sie sich in einer ständigen ungeordneten Bewegung und prallen von allen Seiten auf unsere Körperoberfläche, so daß wir keinen einseitigen Druck verspüren. Wohl aber macht sich ein solcher bemerkbar, wenn als Wind aus einer Richtung mehr dieser Teilchen auf uns einstürmen als aus einer anderen. Fahren wir zum Beispiel schnell auf einem Fahrrad, so spüren wir schon einen Widerstand der Luft, der sich bei der größeren Geschwindigkeit des Motorrades zum Fahrwind verstärkt. Bei einem rasch fahrenden Eisenbahnzug oder gar bei einem gewöhnlichen Propellerflugzeug, das einige hundert Kilometer in der Stunde zurücklegt, muß allein auf die Überwindung des Luftwiderstandes viel mehr Kraft verwendet werden, als man zur Beförderung der Last in einem leeren Raum nötig hätte. Erreicht die Fluggeschwindigkeit die Schallgeschwindigkeit, so können durch die Luft selbst viele Tonnen schwere Flugkörper zerschlagen und Tragflächen wie Strohhalme zerknickt werden. Wie ist diese Erscheinung zu erklären?

Die Schallmauer

Bewegt sich ein Körper durch die Luft, so werden die Luftteilchen, auf die er stößt, nach vorn geworfen. Diese Moleküle stoßen gegen noch weiter vorn befindliche, schleudern sie zur Seite und bereiten so die vor dem anstürmenden Körper liegenden Luftschichten auf ihn vor. Die Luft weicht dem Flugzeug bereits aus, ehe sie von ihm erreicht wird.
Die Bewegung der Luftmoleküle und damit die Druckübertragung vollzieht sich mit Schallgeschwindigkeit. Der Schall besteht ja aus Druckschwankungen, die sich fort-

pflanzen. Bewegt sich das Flugzeug selbst mit dieser Geschwindigkeit, so kann die Luft ihm nicht mehr rechtzeitig ausweichen. Flugzeugrumpf und Tragflächen treffen auf die unverminderte Luftdichte und pressen die Luft vor sich gleichsam zu einer Mauer zusammen, die das Flugzeug ständig vor sich herzuschieben hat. Mit raffinierten optischen Hilfsmitteln hat man durch die Schlierenmethode solche Verdichtungsmauern sogar fotografieren können.
Soll das Flugzeug die Schallgeschwindigkeit überschreiten, muß es die Luftmauer durchbrechen, die sich vorher durch Druckverdichtung vor ihm aufgetürmt hat. Bei dieser gewaltigen Kraftprobe erzittert der Flugkörper und gehorcht kaum dem Steuer. Ist mit dröhnendem Knall die Schallmauer durchbrochen, fliegt die Maschine wieder ruhiger. Der Luftwiderstand wächst zwar mit weiter zunehmender Geschwindigkeit ständig an, aber langsamer und vor allen Dingen nicht ruckartig, wie während des Durchbrechens der Schallmauer. Nun kann die Geschwindigkeit des Flugzeugs verhältnismäßig rasch ohne zusätzliche Schwierigkeiten gesteigert werden – bis zu einer neuen Grenze, der „Wärmemauer".

Hitze trotz fünfzig Grad Kälte

In 11000 Meter Höhe, einer normalen Flughöhe für Düsenflugzeuge, herrscht eisige Kälte.
Ein Flugzeug, das sich mit Schallgeschwindigkeit bewegt, in der Stunde also 1200 Kilometer zurücklegt, nimmt dort bei einer Außentemperatur von — 50 °C die gerade noch erträgliche Temperatur von + 50 °C an. Bei einer Geschwindigkeit von 2000 Stundenkilometern werden jedoch schon 200 Grad über Null erreicht, bei 4500 Kilometern in der Stunde müßte die Temperatur auf + 500 °C steigen. Rumpfspitze und Tragflächen würden in rötlichem Licht aufglühen. Bei fünffacher Schallgeschwindigkeit schließlich schießt das Flugzeug als rote Leuchtspur über den Himmel, es glüht, und seine Temperatur beträgt + 600 °C.
Wie ist es nun zu erklären, daß ein schnellfliegender Körper wie das Flugzeug sich in der Luft so verderbenbringend erhitzt?

Heißluft vor der Rumpfspitze durch Stauwärme

Je schneller der Flug ist, desto mehr Luftteilchen stoßen gegen die Vorderfläche des Flugzeugs, und desto heftiger ist auch ihr Aufprall. Das Flugzeug stößt die Teilchen vor sich her, gibt dabei einen Teil seiner Bewegungsenergie an sie ab und wird dadurch gebremst. Die Moleküle in der Luftmauer, die der Flugkörper vor sich herschiebt, werden gegeneinander geworfen und erhalten eine erhöhte Bewegungsenergie. Das bedeutet aber nichts anderes als eine Erwärmung der vor der Front des Flugzeugs verdichteten Luft. Die entstandene Wärme überträgt sich dann auf Rumpf und Tragflächen.

Reibungswärme an der gesamten Flugzeugoberfläche

Warum aber entsteht auch Wärme an den Seitenteilen, auf die der Luftstrom gar nicht auftrifft, die ihm womöglich sogar abgewandt sind?
Fahren wir mit der Hand rasch über eine Tischplatte, so spüren wir eine Erwärmung. Solche Reibungswärme entsteht überall da, wo Geschwindigkeiten ausgeglichen werden,

zum Beispiel in Achslagern, in den Bremstrommeln der Kraftfahrzeuge und als Luftreibung an der Oberfläche schnellfliegender Körper.
Setzen wir uns doch einmal in unser Flugzeug! Dann bewegen sich die äußeren Luftteilchen mit Überschallgeschwindigkeit an uns vorbei, die Moleküle in unmittelbarer Nähe der Metallverkleidung des Flugzeugs haften dagegen an ihr, bleiben uns gegenüber also in Ruhe. Innerhalb der dünnen mitgerissenen Luftschicht gleicht sich der gewaltige Geschwindigkeitsunterschied zwischen Flugzeug und Atmosphäre aus. So kommt es zur Reibung in dieser dünnen Luftschicht. Hier setzt sich Strömungsenergie in ungeordnete Bewegungsenergie der Moleküle um und erscheint so als Wärme, die sich ebenfalls zum größten Teil auf das Flugzeug überträgt.

Motorleistung wird schädliche Wärme

Stauwärme und Reibungswärme treten gleichzeitig auf. Man kann zeigen, daß auf gleich großen Oberflächenstücken etwa gleich große Wärmemengen erzeugt werden. An der Rumpfspitze wird weniger Reibungswärme erzeugt als auf der Tragflügeloberfläche. Da die Wärme auf Kosten der Bewegungsenergie (der Wucht) des Flugzeugs entsteht, muß sie durch die Arbeit des Flugzeugmotors gedeckt werden. Bei einer Geschwindigkeit von 3000 Stundenkilometern muß eine Maschine für jeden Quadratmeter ihrer Oberfläche 160 PS allein gegen Reibung und den Stau der Lufthülle aufbringen. Und dabei ist in 1100 Meter Höhe die Luft mehr als dreimal dünner als an der Erdoberfläche, das heißt, dort oben enthält ein Liter Luft nicht einmal ein Drittel so viel stoßende Teilchen wie ein Liter Luft auf der Erdoberfläche.

Aluminium ungeeignet

Die starke Erhitzung bereitet viele Schwierigkeiten bei der Konstruktion der Flugzeuge. Die bisher üblichen Baustoffe lassen sich nicht mehr verwenden. Bei einer Geschwindigkeit von über 3000 Stundenkilometern wird die Temperatur der Flugzeugwandung so hoch, daß sich die Festigkeit des benutzten Duraluminiums auf etwa die Hälfte verringert. Wollte man es trotzdem verwenden, müßte man alle Aluminiumwände bedeutend dicker herstellen, und das wiederum würde ihr Gewicht erhöhen. Dann müssen aber auch die Tragflächen vergrößert werden. Infolge der größeren Luftreibung brauchte man einen leistungsmäßig stärkeren Motor mit einem stark erhöhten Bedarf an Treibstoff, der zusätzlich mitgeführt werden muß, und so fort. Man sieht, daß das Nachlassen der Materialeigenschaften bei Annäherung an die Wärmemauer den Flugzeugkonstrukteur vor eine Mauer schwierigster Probleme stellt. Inzwischen hat man das Duraluminium durch Titan-Legierungen ersetzt. Die Festigkeit von Titan läßt erst bei Temperaturen von 400 °C nach, die etwa Geschwindigkeiten von 3600 Stundenkilometern entsprechen. Mit Titan-Legierungen lassen sich sogar Geschwindigkeiten bis zu 4300 Stundenkilometern erreichen. Es ist aber äußerst schwierig, für die neuen Baustoffe Fertigungsverfahren zu finden, die sich für die Serienherstellung eignen.
Durch den raschen Wechsel zwischen warm und kalt wird das Material zusätzlich stark belastet. Denken wir an den Unterschied zwischen normalem Glas und Jenaer Glas. Obwohl beide nahezu die gleiche Erweichungstemperatur besitzen, ist ihre Empfindlichkeit bei schneller Temperaturänderung außerordentlich verschieden. Ein Flugzeug muß nun rasch auf seine Höchstgeschwindigkeit beschleunigt und auch rasch gebremst werden können. Außerdem durchfliegt es in kurzer Zeit dichte und dünne, warme und

kühle, trockene und feuchte Luftschichten. In Sekunden kann sich die Temperatur an seinen Außenflächen um mehr als 100 Grad ändern. Wenn sich das Material dabei spürbar dehnt oder schrumpft, muß es zu schweren Schäden, oft sogar zum Absturz kommen.
Man hat lange nach Stoffen gesucht, denen ein Wärmeschock nichts anhaben kann. Eine Stahllegierung mit hohem Nickelanteil (etwa ein Drittel) erwies sich schließlich als geeignet. Sie dehnt sich bei Wärmeeinwirkung dreißigmal weniger aus als normaler Stahl.

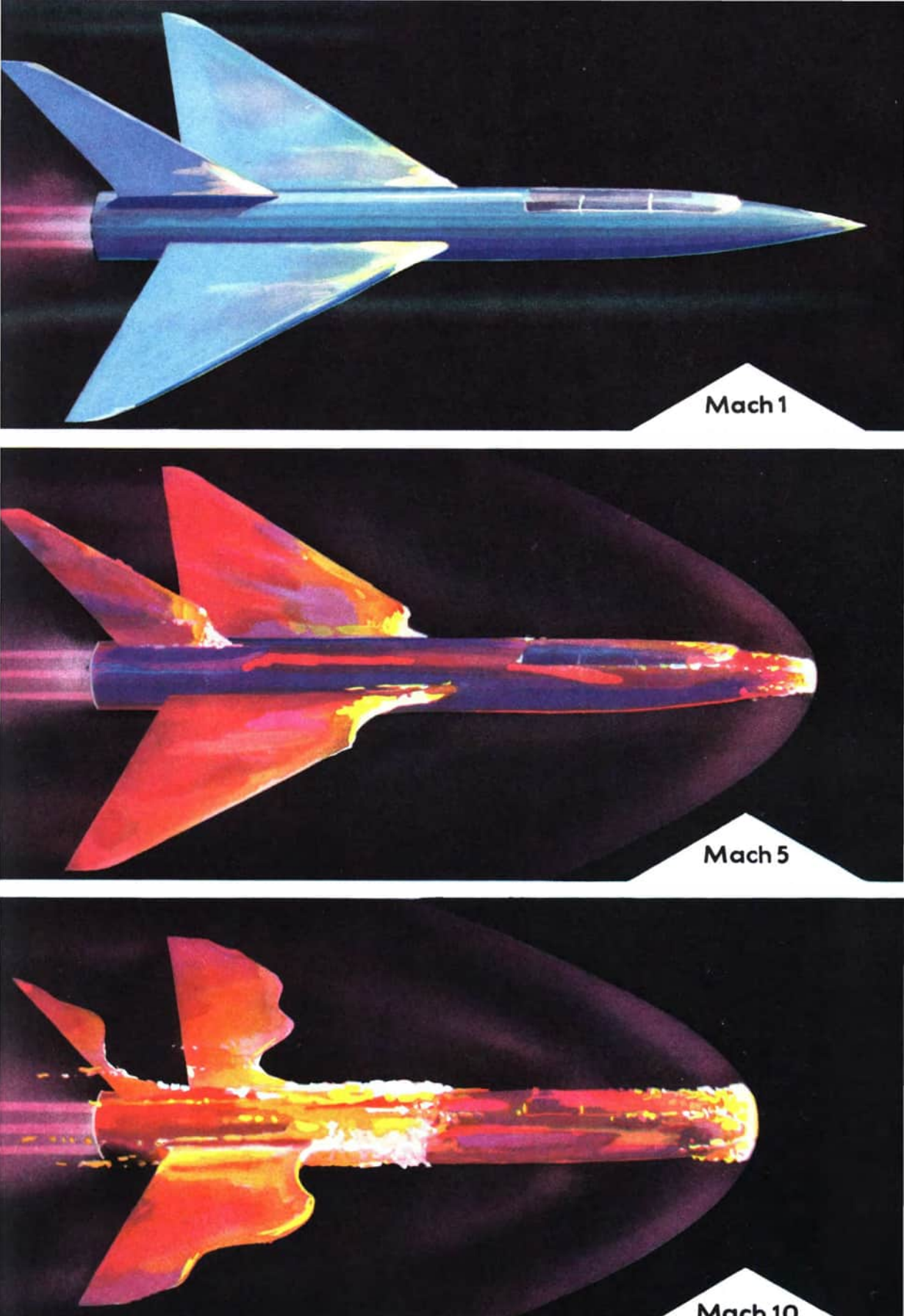
Im Feuerofen

Umgeben von einer Hülle aus diesen neuen Legierungen kann der Flugkörper die Feuerprobe der Überschallgeschwindigkeit bestehen. Die Treibstoffe und die Elektronengeräte jedoch sind und bleiben wärmeempfindlich und verbieten eine Überhitzung des Flugzeuginneren. Bereits bei einer Geschwindigkeit, die nur wenig über der Schallgrenze liegt, werden die Treibstofftanks nach einer Stunde auf etwa 50 °C erhitzt. Dadurch erhöht sich der Dampfdruck in den Tanks erheblich. Ein Teil des verdampften Treibstoffs muß wegen Explosionsgefahr durch Sicherheitsventile abgelassen werden, um einer Katastrophe vorzubeugen. Bei einer Geschwindigkeit von 2200 Kilometern in der Stunde in 11000 Meter Höhe verliert ein Flugzeug je Stunde bereits ein Zehntel bis ein Sechstel seines Treibstoffs. Erhöht sich seine Temperatur auf 100 °C oder gar 120 °C, beginnt der Treibstoff zu verkoken und wird damit unbrauchbar.
Wohl aber die größten Sorgen bereitet den Konstrukteuren der Mensch. Es ist ihre Pflicht, absolute Sicherheit für das Leben der künftigen Besatzung zu bieten. Je schneller die Flugzeuge werden, desto schwieriger ist es, dieser ersten Pflicht nachzukommen.
Bei einer Geschwindigkeit von 4000 Stundenkilometern wird die Reibungswärme so groß, daß das ruhende Flugzeug ebenso gut in einem riesigen Ofen mit einer Innentemperatur von 400 °C stehen könnte. Aber kein Mensch hält auch nur eine Temperatur von +80 °C längere Zeit aus, nicht einmal im Asbestanzug. Ist man eine Stunde dieser Temperatur ausgesetzt, beschleunigt sich der Puls auf 150 Schläge in der Minute, und es stellen sich Atemnot, Ermüdungserscheinungen und Übelkeit ein. Das eiserne Gesetz für alle Konstrukteure lautet, daß die Temperatur in der Kabine des Flugzeugführers 35 °C niemals übersteigen darf. Man muß also Möglichkeiten finden, dem Flugzeug die übermäßige Hitze zu entziehen.

Die Maschine „schwitzt"

Wie läßt sich das schwierige Problem des Wärmeentzugs lösen? Zunächst kann man die Außenverkleidung des Flugzeugs in eine Kühlanlage verwandeln. Als Oberflächenteile verwendet man Häute aus einer porösen Stahllegierung. Durch die Poren dringt Wasser nach außen, verdampft auf der Oberfläche und entzieht auf diese Weise der Verkleidung einen Teil der Wärme. Das Flugzeug verhält sich wie der menschliche Körper bei starker Hitze: es schwitzt.
Eine andere Konstruktion sieht vor, die heiße Luftschicht, die sich um die Tragfläche bildet, unter hohem Druck wegzublasen.
Auch kann man den Flugzeugkörper in eine wärmeisolierende Schicht hüllen, die aus glasartigen Stoffen, Silikatwolle oder Asbest, besteht. Bei vierfacher Schallgeschwindigkeit erhitzt sich ein Flugzeug in 6000 Meter Höhe in einer Minute auf 700 °C. Durch eine 5 Millimeter dicke Schutzschicht aus Magnesiumsäure kann diese Frist auf 10 Minuten hinausgeschoben werden. Ist das Flugzeug durch eine 25 Millimeter dicke

Überschallflugzeug mit Kippflügeln, die einen nahezu senkrechten Start ermöglichen. – Umstehend: Im Laboratorium können die Auswirkungen der Wärmemauer mit Hilfe eines Heißgasstrahls studiert werden; die Temperatureinwirkungen entsprechen denen, die bei hohen Geschwindigkeiten (gemessen in Mach; Mach 1 = Schallgeschwindigkeit) entstehen


Mach 1
Mach 5
Mach 10

Glasschicht isoliert; so dauert es eine halbe Stunde, bis die Temperatur auf 220 °C ansteigt. Bei Flugzeugen, die ein Vielfaches der Schallgeschwindigkeit erreichen, genügt eine bloße Isolation nicht. Das Innere des Flugzeugs selbst muß gekühlt werden. Eine Ventilatorkühlung ist ausgeschlossen, da die Außentemperatur die Innentemperatur übersteigt. Es bietet sich jedoch ein überraschender Ausweg: Die erhitzte Luft kann selbst für ihre Kühlung sorgen, indem sie die Turbine einer Kühlanlage treibt.

Schnellere Maschinen – schwerere Maschinen

Durch die Einrichtung von Kühlanlagen entstehen neue Schwierigkeiten; denn sie erhöhen das Gewicht des Flugzeugs beträchtlich. Die daraus folgende Lawine von Problemen wurde schon kurz erwähnt. Sie führte schließlich zu einer starken Vergrößerung der Maschine und dem Einbau äußerst leistungsstarker und treibstofffressender Triebwerke.

Bei einem Versuchsflugzeug, das 3000 Kilometer in der Stunde zurücklegte, erforderten allein die Kühlanlagen ein Triebwerk von 2600 PS. So groß war die gesamte Motorenleistung eines Flugzeugs der vierziger Jahre. Die IL-14 besitzt 2 Motoren zu je 1900 PS. Das Gewicht einer Maschine, die eine Geschwindigkeit von 6000 bis 7000 Kilometer in der Stunde erreichen soll, steigt auf mindestens das Doppelte eines modernen Unterschallflugzeugs gleicher Nutzlast. Demgegenüber ist es zur Zeit möglich, ohne übermäßigen Aufwand Flugzeuge zu bauen, die dreieinhalbfache Schallgeschwindigkeit erreichen.

Über der Wärmemauer

Die sich vor uns auftürmende Wärmemauer kann man nicht wie die Schallmauer durchbrechen, stets wird mit der Erhöhung der Geschwindigkeit auch die erzeugte Flugwärme steigen. Man hat eine unendlich dicke Mauer vor sich, die sich aber schon recht weit nach hohen Geschwindigkeiten hin verschieben ließ. Besonders große Geschwindigkeiten erreicht man im Stoßbetrieb: Man braucht keine Minute die volle Kraft der Triebwerke auszunutzen, um die Geschwindigkeit um einige tausend Stundenkilometer zu erhöhen. Erreicht die Oberflächentemperatur die Gefahrengrenze von etwa 400 °C, schaltet man die Triebwerke ab. Die Geschwindigkeit der Maschine vermindert sich rasch, und die Oberfläche kühlt genügend ab, um einen neuen Wärmestoß zu vertragen.

Die Wärmemauer kann auch überflogen werden. Die Luft wird bekanntlich immer dünner, je weiter wir uns von der Erdoberfläche entfernen. Damit vermindert sich auch der Luftwiderstand und die von ihm erzeugte Wärme. In einer Höhe von 100000 bis 150000 Metern kann ein Flugzeug 10000 Kilometer in der Stunde zurücklegen, ohne sich zu überhitzen. In 11000 Meter Höhe würde das Flugzeug eine Temperatur von +1000 °C annehmen und glühend abstürzen.

Dem Aufstieg sind jedoch Grenzen gesetzt. Je dünner die Luft nämlich wird, desto mehr läßt ihre Tragfähigkeit nach.

So öffnet sich zwischen einer oberen und einer unteren Gefahrenzone ein Korridor, der sich mit steigenden Fluggeschwindigkeiten in immer größere Höhen verschiebt. Die Luftfahrt wird zur Raumfahrt. Der bescheidenen Entfernungen auf der Erde wegen dürfte unser irdisches Flugwesen bei zehn- bis zwanzigfacher Schallgeschwindigkeit und einer Flughöhe von 100 bis 200 Kilometern seine günstigsten Werte und damit auch seine Grenze finden; es würde aber auch unseren irdischen Belangen genügen.

Dr. ERNST HERBERT KRAUSE

MOLEKULARELEKTRONIK

Seit 1959 taucht dieser Begriff immer öfter in den einschlägigen Fachzeitschriften auf, lange als vage Vorstellung selbst bei vielen Fachleuten. Die Mitteilungen sind spärlich, die angeblichen Leistungen solcher molekularelektronischer Bausteine unverständlich, erstaunlich. Worum handelt es sich?

Ein winziger, wenige Millimeter im Umfang messender Festkörperblock mit drei oder vier nur mit der Lupe zu erkennenden Anschlüssen soll wie ein ganzer Verstärker wirken, andere wie ganze Gleichrichternetzteile, wie Multivibratorschaltungen oder wie Misch- und Oszillatorstufen. Da gibt es keine Röhren mehr, keine Transistoren und Dioden, keine Transformatoren, keine Widerstände und Kondensatoren.

Wenn diese zum Teil schon realisierten, zum anderen Teil erst als Möglichkeiten erwähnten Dinge tatsächlich in der Praxis in größerem Umfange produziert werden können, so haben Festkörperphysik und Elektronik einen großartigen Fortschritt zuwege gebracht.

Welche Wege ist man nun gegangen, um zu so erstaunlichen Ergebnissen zu gelangen? Seit einigen Jahren fordert man von den Entwicklungsingenieuren für elektronische Geräte und Bausteine: Baut kleiner, noch kleiner! Nicht so sehr für die Rundfunk- und Fernsehindustrie gilt diese Forderung. Will man einen guten Klang, so braucht man große Lautsprecher. Bei den Fernsehgeräten greift man immer mehr zur 43er oder 53er Bildröhre. Der Raumbedarf innerhalb des Gerätes wird dadurch bestimmt. Es ist deshalb nicht erforderlich, die elektronische Schaltung besonders klein zu halten. Natürlich kann man ein streichholzschachtelgroßes Radio bauen, aber der entsprechend kleine Lautsprecher bringt eine lächerlich geringe Schalleistung und eine wenig gute Klangreinheit.

Die Forderung nach Kleinheit kommt vielmehr von der Rechenmaschinenindustrie und von den Raketenkonstrukteuren. Es ist ein gewaltiger Unterschied, ob ein elektronisches Rechenhirn den Raum eines großen Zimmers einnimmt oder als kleines gefälliges Pultgerät gebaut werden kann, ob in eine Rakete ein Sender eingebaut werden kann oder bei gleichem Gewicht drei oder vier.

Zunächst versuchte man, immer kleinere Röhren, winzigere Widerstände und Kondensatoren herzustellen, setzte Transistoren ein, erdachte neue, vereinfachte Schaltungen für die gewünschten elektronischen Funktionen.

Erwähnt sei die Mikromodultechnik, die seit einiger Zeit auch in der DDR entwickelt

wird. Sie bringt schon eine bemerkenswerte Verkleinerung und dazu die Möglichkeit zur automatischen Produktion bestimmter elektronischer Bausteine, hat aber im Grunde mit Molekularelektronik nichts zu tun. Es handelt sich um normale elektronische Schaltungen, bestehend aus Widerständen, Kondensatoren, Dioden, Transistoren. Diese werden auf kleine Keramikplättchen (Bild 1 a) gedampft, montiert, gespritzt, so daß jedes Plättchen einen Teil der Schaltung enthält. Diese Plättchen werden nun übereinander geschichtet und durch Drähte verbunden (Bild 1 b). Man erhält einen Mikromodulbaustein.

Einmal an diesem Punkte, liegt der Gedanke nahe, ob man nicht die Verbindungsdrähte auch noch vermeiden kann. Außerdem erhebt sich die Frage, ob denn bestimmte elektronische Teilfunktionen nicht auf ganz neuen Wegen erreicht werden können.

Hier beginnt das Gebiet der Molekularelektronik. Es handelt sich gewissermaßen um eine stark erweiterte Halbleiterphysik. Hinzu kommt, daß man neben den elektronischen Eigenschaften fester Stoffe, vor allem ihrer Leitfähigkeit, auch andere physikalische Eigenschaften, z. B. ihre Wärmeleitfähigkeit, ihre magnetische Polarisierbarkeit oder ihre optische Durchlässigkeit auszunützen sucht.

Dabei steigern sich die bekannten Schwierigkeiten aus der Halbleiterphysik.

Zunächst müssen die Ausgangsstoffe, etwa Silizium, Germanium oder auch geeignete Verbindungen – sagen wir Galliumarsenid oder Indiumantimonid – einkristallin und in hoher Reinheit hergestellt werden. Die chemisch vorgereinigten Stoffe werden in Stabform in den sogenannten Floatinganlagen hochgereinigt. Dabei wird der Materialstab sehr langsam durch eine ringförmige Heizung gezogen, so daß im Material eine flüssige Zone entsteht. Diese flüssige Zone wandert also langsam durch den Stab, wobei die Verunreinigungen mitwandern. Dieser Vorgang wird 10 mal, ja 20 mal und mehr wiederholt, bis schließlich so hoch gereinigtes Material übrigbleibt, daß die noch enthaltenen Fremdstoffe weder chemisch noch spektroskopisch nachgewiesen werden können.

Die Verunreinigungen haben sich an einem Ende des Stabes gesammelt. Entfernt man dieses Stück, so besitzt der abgeschnittene Rest meist die gewünschte Reinheit, die man dann nur noch an der elektrischen Leitfähigkeit des Materials kontrollieren kann.

Das so erzeugte hoch gereinigte, einkristalline Material stellt den Ausgangspunkt zur Herstellung von Halbleiterbauelementen dar. Es ist vor dem Ziehen des Einkristalls mit einer bestimmten Menge von Fremdatomen bestimmter Sorte versehen, das heißt „dotiert" worden und hat dadurch einen bestimmten Leitungscharakter erhal-

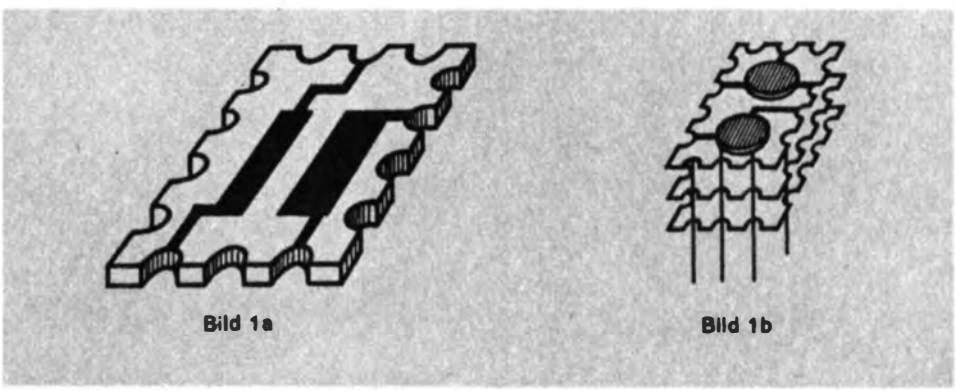


Bild 1a

Bild 1b

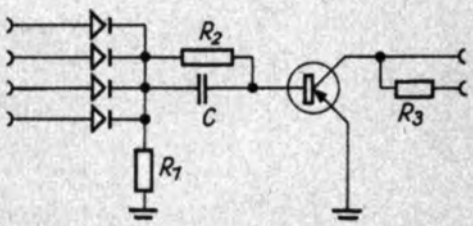


Bild 2a

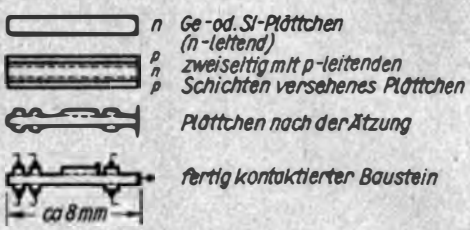


Bild 2b

ten. Haben nämlich die Atome des beigegebenen Fremdstoffes weniger Elektronen als die Atome des Kristallmaterials, so entstehen im Kristall Elektronenlöcher. Diese Elektronenlöcher wirken wie positive Ladungsträger. Man nennt solches Material dann „p-leitend". Haben die Atome des beigegebenen Fremdstoffes mehr Elektronen als die Atome des Grundkristalls, so entsteht „n-leitendes" Material.

Man schneidet nun aus dem dotierten Einkristall, etwa Germanium, flache Plättchen, die weniger als 1 Millimeter stark sind. Setzt man auf ein solches Plättchen, das etwa p-leitend sein möge, eine Gold-Antimon-Pille auf, die im Elektroofen „einlegiert" wird, so diffundiert das Antimon in das p-leitende Material, erzeugt eine Zone, die n-leitend wird, weil Antimon ein Elektron mehr besitzt als Germanium. Außerdem entsteht ein „Übergang" zwischen p- und n-leitendem Germanium, der eine große Bedeutung hat. Legt man nämlich an einen solchen Übergang eine elektrische Spannung an, so fließt der Strom in einer Richtung leichter als in der umgekehrten. Der Übergang hat eine sogenannte nichtlineare Kennlinie. Man unterscheidet Sperr- und Flußrichtung. Ein Übergang wirkt wie eine Diode. Ein Transistor besteht aus zwei Übergängen in den Folgen p-n-p oder n-p-n.

Für die Erzeugung solcher Übergänge gibt es außer der erwähnten Methode der Legierungsdiffusion noch andere. Eine neue ist beispielsweise die, Dotierungsmaterial in Form von Ionen auf das Kristallplättchen zu schießen.

Wir wollen nicht weiter auf technische Probleme und Methoden eingehen, auch nicht elektronisch-schaltungstechnische Fragen erörtern. Dicke der Übergangsschicht, Lebensdauer der elektrischen Ladungsträger im Material und andere Dinge sind entscheidend für die obere Grenzfrequenz des Bauelements – man erstrebt ja bekanntlich immer höhere Frequenzen und hat schon 1000 MHz erreicht.

Wir verfolgen hier die Grundgedanken, die zur Molekularelektronik führen. Einmal kann man die Tatsache benutzen, daß das Halbleitermaterial selbst einen bestimmten – in sehr reinem Zustand hohen – elektrischen Widerstand besitzt, selbst also als leitende Verbindung zwischen Schaltelementen benutzt werden kann. Man kann also durchaus von einem Plättchen oder Block ausgehen, auf dem nicht nur ein Transistor erzeugt wird, sondern mehrere. Eine elektronische Schaltung kann durch bestimmte Formgebung und Anordnung in einen einzigen Block übersetzt werden. Wir wollen das an einem Beispiel zeigen.

In der Rechenmaschinentechnik besitzt eine Schalteinheit – Gatter genannt – große

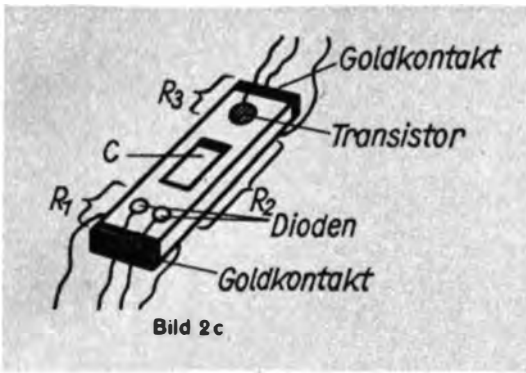


Bild 2c

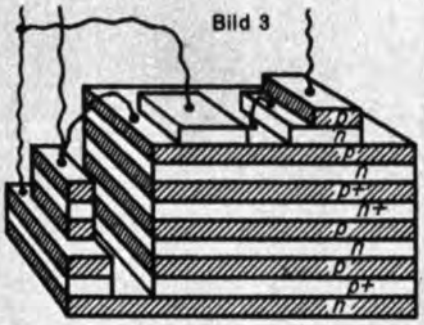


Bild 3

Bedeutung. Die Transistorschaltung eines solchen Gatters zeigt Bild 2a. Wir zählen außer den Außenanschlüssen mehr als zehn Drahtverbindungen. In Bild 2b und 2c ist dieselbe Schaltung in einen Block übersetzt, bei dem alle diese Drahtverbindungen und inneren Lötstellen wegfallen. Vier Dioden und der Transistor werden gleichzeitig einlegiert, durch Ätzen die überflüssigen Schichten entfernt, die Kapazität wird durch einen Flächenübergang erzeugt und die Widerstände werden durch das Material selbst realisiert.

Haben wir es in dem eben gezeigten Beispiel noch mit einer reinen „Übersetzung" einer elektronischen Schaltung in einen Festkörperblock zu tun, so soll im folgenden gezeigt werden, daß noch andere Wege möglich sind.

Zunächst sind Mehrschichtenanordnungen zu erwähnen; das sind p-n-p-n- . . .-Folgen, die ganz neue elektronische Schaltkomplexe realisieren können. Man stellt zunächst eine solche Folge her und sägt oder ätzt dann in vorausberechneter Weise Einschnitte hinein, die für das elektronische Verhalten ausschlaggebend sind. Bild 3 zeigt einen Sägezahngenerator, der aus 11 Schichten aufgebaut ist.

Daß neben der elektrischen Leitfähigkeit und den Eigenschaften der Übergänge auch andere physikalische Eigenschaften Bedeutung gewinnen, zeigt folgendes hervorragende Beispiel für einen molekularelektronischen Baustein. Er führt die Funktion eines ganzen Gleichrichternetzteiles aus. Letzteres ist zunächst in konventioneller Bauweise in Bild 4a dargestellt. Man braucht einen Transformator, Gleichrichter, Lade- und

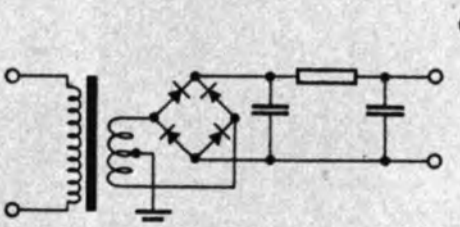


Bild 4a

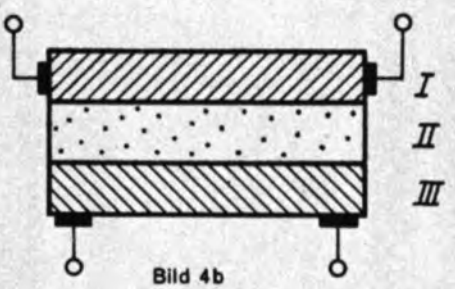


Bild 4b

Siebkondensator. Dasselbe läßt sich in einer einfachen Schichtanordnung erreichen (Bild 4b). Durch Schicht I fließt der primäre Wechselstrom (z. B. 220 V), der in dieser Schicht die bekannte Joulesche Stromwärme erzeugt. Schicht II leitet einen Teil dieser Wärme nach Schicht III, ist aber elektrisch isolierend. Schicht III besteht aus in Reihe geschalteten Thermoelementen, in denen durch die übertragene Stromwärme von Schicht I eine Gleichspannung entsteht. Man hat damit aus Wechselstrom umgespannten Gleichstrom ohne Welligkeit erzeugt, wie im Netzteil von Bild 4a. Ja, man kann sogar durch Schicht I auch Gleichstrom fließen lassen, hat also einen „Gleichstromtransformator" realisiert.

Die besonderen Vorteile solcher molekularelektronischer Bausteine liegen zuerst in ihrer Kleinheit. Man rechnet damit, daß man z. B. Rechenautomaten auf ein Zehntel bis ein Hundertstel ihres jetzigen Umfanges wird verkleinern können.

Hinzu kommt, daß solche Festkörperschaltblöcke mit sehr geringem Leistungsverbrauch arbeiten, gegen Erschütterungen sehr wenig anfällig sind und eine sehr hohe Lebensdauer besitzen. Das sind Vorzüge, die besonders für ihren Einbau in Raketensteuerungen, Satellitensender und alle weiteren elektronischen Anlagen in Weltraumschiffen von unschätzbarem Wert sind.

Daneben ist ihre volkswirtschaftliche Bedeutung nicht zu übersehen. Zuerst wird äußerst wenig Material verbraucht. Sieht man von ersten Versuchs- und Entwicklungsmustern ab, so werden molekularelektronische Bausteine – einmal in automatisierter Serienproduktion – im Vergleich zu heutigen Geräten recht billig herzustellen sein. Die Molekularelektronik ist die Elektronik der Zukunft. Wir dürfen dabei aber nicht übersehen, daß bei allen Vorzügen auch Einschränkungen gemacht werden müssen. Diese betreffen vor allem die Variationsmöglichkeiten in molekularelektronischen Blöcken.

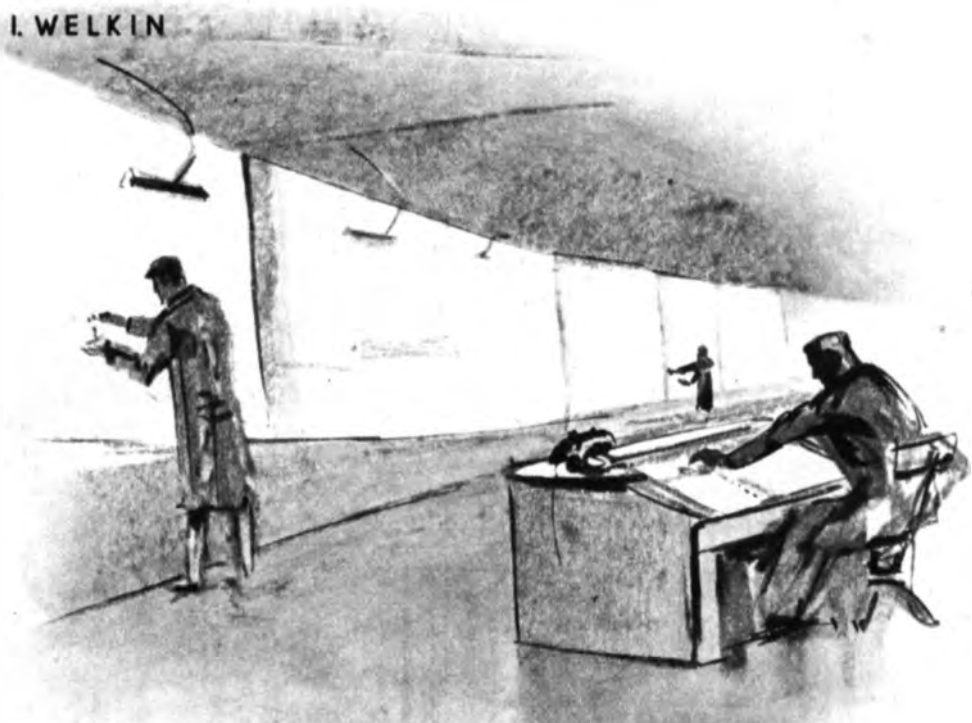
Parameter wie Steilheit einer Röhre, Arbeitswiderstand, Verstärkungsfaktor usw. können nicht mehr unabhängig variiert werden. Man könnte höchstens eine Anzahl verschiedener Typen von Bausteinen entwickeln. Außerdem wird man für die vorgegebenen Werte eines Bausteins größere Toleranzen zulassen müssen, als man das bei Röhren und auch bei Transistoren gewöhnt ist.

Es drängen sich – betrachtet man die wunderbare Kleinheit molekularelektronischer Bausteine und ihre elektronische Wirksamkeit – interessante Überlegungen und Vergleiche auf mit anderen ebenso winzigen und wunderbar funktionierenden Dingen. Gemeint sind die nervösen Organe der belebten Materie, die Synapsen, Ganglien, die sensiblen Nervenendigungen, Rezeptoren und motorischen Endplatten.

In einer Synapse – das ist eine Schaltstelle in der Nervenleitung, ein winziges Knötchen – werden die ankommenden Erregungen in Form von niederfrequentem Wechselstrom verstärkt und verteilt. Dasselbe geschieht in komplexer Form in den Ganglien. In den Stäbchen und Zapfen der Retina – den Lichtsinneszellen des menschlichen Auges – wird Licht in elektrische Impulse umgewandelt, summiert und verstärkt. In denTastsinneszellen wird mechanischer Druck in Wechselstromimpulse umgewandelt, die nach der Reizstärke frequenzmoduliert sind. Zwar handelt es sich in Halbleitern um Elektronen, in biologischen Organen um Ionen, aber die Analogie geht erstaunlich weit.

Warum soll man hier nicht nach brauchbaren Parallelen suchen, zumal sich daraus nicht nur wichtige Anregungen zur Entwicklung neuer molekularelektronischer Bausteine finden lassen könnten, sondern umgekehrt auch Wege abzeichnen, die zu neuen Erkenntnissen in der Nerven- und Sinnesphysiologie führen müssen?

I. WELKIN



ENERGIE AUS KOHLE OHNE KUMPEL

Fließbänder gleiten, ohne daß sich noch eine Hand bewegt, Elektronengehirne nehmen dem Menschen selbst die Mühe der Aufsicht ab: Er läßt die schwersten Arbeiten mehr und mehr von Maschinen verrichten. Aber immer noch hat die Kraft, die den stählernen Zauber bewegt, ihren Ursprung in der Arbeit von Männern, die halbnackt, staubbedeckt, bei 30 und 40 Grad Hitze durch nicht halbmannshohe, in den Berg getriebene Schläge den Energiestoff zutage fördern: die Kohle. Trotz Erdöl, Wasser- und Atomkraft beziehen wir den größten Teil unserer Energie noch immer aus Kohle. Unweit von Tula, 180 Kilometer südlich von Moskau, aber wird Kohle seit kurzem ausgenutzt, ohne gefördert zu werden.

Ohne daß eine Hand sie berührt, ohne daß noch ein Mensch gezwungen ist, die 1000 bis 2000 Meter zu ihr hinabzusteigen, wird ihr die Kraft, die sie enthält, entzogen.

Durch dünne Röhren steigt ihr Energiestoff zutage: Gas. Die Kohle wird in brennfähiges Gas umgewandelt, ohne daß sie das Flöz verläßt. Noch im Gebirgsstollen, gibt sie ihre Energie frei. Das Kohlelager selbst ist in ein „Gaswerk" verwandelt.

Am Reißbrett oder von einem Rechenautomaten wird der Weg, den der „Grubenbrand" nehmen soll, bestimmt. An ermittelten Punkten bohrt man das Flöz an, in die Bohrlöcher führt man 20 bis 25 Zentimeter dicke Rohre ein und entzündet dann durch eines der Bohrlöcher die Kohle mit Hilfe eines Brandsatzes.

Zugleich wird Druckluft eingeblasen. Die Druckluft führt dem Brandherd Sauerstoff zu und preßt das frei werdende Leuchtgas durch das poröse Flöz in die vorbereiteten Abzugsrohre. Durch diese steigt das Gas an die Oberfläche, wird in besonderen Leitungen abgekühlt und gereinigt und dann ins Verbrauchernetz abgegeben.
Indem man den Druck verändert, mit dem die Luft in den Brandherd gepreßt wird; kann man den unterirdischen Schwelvorgang beschleunigen oder verlangsamen. Der Mann am Steuerpult bestimmt, wieviel Gas das unterirdische „Werk" zu liefern hat, als gebiete er über eine gewöhnliche Kokerei.
Seitdem im Moskauer Kohlebecken Kohle nicht mehr nur gefördert, sondern auch „erbohrt" wird, haben findige Ingenieure mancherlei neue ausgeklügelte Verfahren erprobt, die das unterirdische Vergasen von Kohle immer lohnender erscheinen lassen. So hat man beispielsweise das Schwelen des Flözes „elektrifiziert". In der großen „Vergasungsstation", die Chefingenieur Wladimir Pankowski leitet, wird das Flöz; das vergast werden soll, von zwei Seiten her in die Elektrodenzange genommen: Die Kohleschicht wird an zwei Stellen angebohrt, in die Bohrlöcher werden Starkstromelektroden eingeführt, dann wird Starkstrom durch die Kohle gejagt, der das Flöz zum Schwelen bringt.
Der unterirdische Brand läßt sich leicht regeln, indem die Stromstärke entsprechend verändert wird. Das neue Verfahren ist über das Versuchsstadium längst hinaus.
Von den Stationen im Moskauer Kohlegebiet sind bereits zweieinhalb Milliarden Kubikmeter Gas erzeugt und ins Verbrauchernetz abgegeben worden. 250000 Tonnen Braunkohle werden hier jährlich durch den kontrollierten „Grubenbrand" in das wertvolle Leuchtgas und einen unbedeutenden Ascherückstand geschieden. Jetzt hält man die Zeit für gekommen, um die gesammelten Erfahrungen auch in anderen Kohlegebieten der Sowjetunion zu nutzen.
In Lissitschansk im Donezbecken wird statt Luft eine Mischung aus Sauerstoff und Wasserdampf in den Brandherd gepreßt. Das hebt die Güte des Gases. Ein großes Gaswerk baut man in Mittelasien, am Fuß des Pamir. Hier, im Kohlenrevier von Angren, sollen jährlich zweieinhalb Milliarden Kubikmeter Gas gewonnen werden. Das entspricht einer Förderleistung von 700000 Tonnen Kohle. Mit ähnlichen Absichten tragen sich die Bauingenieure im Kusnezkbecken, das fast genau in der Mitte Sibiriens liegt. Eine neue Anlage in Schatsk im Moskauer Revier soll ebenso wie die von Angren Kraftwerke speisen. Diese Gaskraftwerke arbeiten besonders rentabel, weil das hochverdichtete Gas unmittelbar in die Turbinen strömt und so die kostspieligen Anlagen der Dampfkraftwerke, Dampfkessel, Brechwerke usw. überflüssig macht. Gegenwärtig werden Gasturbinen mit einer Leistung von 12000 Kilowatt aufgestellt; bald sollen 25000-Kilowatt-Turbinen folgen. Die neuen Gaskraftwerke sind automatisiert. Über die Gasgeneratoren-Abteilungen des Moskauer Werks wachen insgesamt nur fünf Personen: ein Ingenieur, zwei Laborantinnen und zwei Arbeiter.

Es scheint, die Ingenieure von Tula haben ein Ei des Kolumbus gefunden. Kohle wird genutzt ohne die schwere Arbeit unter Tage, ohne Förderung, ohne den kostspieligen Eisenbahntransport, ohne die noch kostspieligeren Verbrennungsanlagen. Das Gas, das gewonnen wird, dient dabei nicht nur als Brennstoff – es ist ein wertvoller Ausgangsstoff für Benzin, Ammoniak und vieles andere. Der Bergarbeiter wischt sich den Schweiß von der Stirn, und der Buchhalter errechnet eingesparte Millionenbeträge. Vielleicht eröffnet Tula die Zeit, in der die Bergwerke alter Form ihre Tore für immer schließen.

Prof. Dr. WOLFGANG ULLRICH

ZU BESUCH BEI „PANZERNASHÖRNERN"

Wenn die Sonne über den Mikirbergen in Assam aufgeht, dann verlassen nicht nur die Panzernashörner, Wasserbüffel, Elefanten und zahlreiche andere Tiere, die im Wildschutzgebiet von Kaziranga leben, ihre Nachtlager, sondern leider brechen auch Tausende von Hausrindern, Schafen und Ziegen auf, um im Reservat zu äsen. Für den Tiger bilden diese Herden ein unerschöpfliches Beutereservoir. Aber das Kazirangaschutzgebiet wurde nicht für Tiger geschaffen, sondern für die letzten auf unserer Erde noch lebenden Panzernashörner. Außerdem ernährt sich die gestreifte Großkatze, die wir oft fährteten, keinesfalls nur von den Haustieren der am Ufer des Brahmaputra siedelnden Nepalesen. Sambar, Barasinga, Muntjak und Schweinshirsch werden von ihm als Beute vorgezogen. Auch an den wilden Wasserbüffel, den Arni, wagt sich der Tiger heran, wie mancher Kadaver bewies, den wir im Schilfgras fanden. Derartige Entdeckungen machte immer zuerst unser Reitelefant. Mit einem lauten Knall schlug er die Luft aus dem Rüssel und stand, die Ohren abgespreizt, bewegungslos wie eine Skulptur aus Stein. „Hati" hatte den Tiger gespürt. Wir brauchten dann nie lange zu suchen, um die frische Fährte, den Riß oder auch – leider nur in einem Falle – den Herrn des Dschungels selbst zu finden. Ob das Rüsselknallen ein Warnsignal ist, das nur die Nähe von Leopard und Tiger ankündigt, konnten wir mit Sicherheit leider nicht feststellen. Wahrscheinlich ist jedoch, daß es bei jeder drohenden Gefahr angewendet wird,

denn Safari und Carla, unsere beiden erwachsenen Elefanten im Dresdner Zoo, knallen auch, wenn sie über einen kleinen Hund erschrecken oder über einen Regenschirm, der von einem Besucher vor ihrer Nase aufgespannt wird.

Jede Stunde, die wir auf dem Rücken der Reitelefanten in Kaziranga verbrachten, wurde zum Erlebnis. Oft schlug das Elefantengras, das eine Höhe von fünf Metern erreicht, über unseren Köpfen zusammen. Wir tauchten im Grasmeer unter und ritten oft stundenlang durch den Dschungel der dürren Halme, die vom breiten Schädel des Elefanten wie das wogende Wasser des Ozeans vom Bug eines Schiffes auseinandergedrückt wurden. In diesem mit Elefantengrasdschungel bedeckten sumpfigen Überschwemmungsgebiet des Brahmaputra haben etwa 350 Panzernashörner eine letzte Zuflucht gefunden. Ihre Wechsel führen kreuz und quer durch den Gräserwald. Man kann ihnen getrost folgen, wenn man die Orientierung im Grasmeer verloren hat, denn sie münden auf offene Flächen, auf große Sumpfwiesen, wo die Nashörner ihre Äsungsplätze haben, oder an Seeufern, wo sie ihr Bad nehmen. Sehr bald hatten wir festgestellt, daß sich die Panzernashörner an eine feste Tagesordnung hielten, die nur durch außergewöhnlich kaltes oder heißes Wetter umgestoßen wird. Bei Sonnenaufgang erheben sich die Nashörner aus ihrem Bett, das sich im Sicht- und Regenschutz des Grasdickichts befindet, und wandern langsam zu den Sumpfwiesen, auf denen sie ihren „Stammtisch", ihren Äsungsplatz haben, den sie gegenüber den anderen Artgenossen, wenn es notwendig ist, auch verteidigen. Das bedeutet keineswegs, daß Panzernashörner Einzelgänger wären, die keinen Nachbarn in ihrem Wohnbereich dulden. Ich glaube sogar, daß ihnen die Nähe der Artgenossen angenehm ist und sie sich in nashornleeren Gebieten nicht wohl fühlen. Es wäre nämlich im Kazirangareservat genügend Platz, daß jedes Nashorn ein großes Territorium für sich allein beanspruchen könnte, aber sie machen davon keinen Gebrauch, sondern haben bestimmte Gebiete dicht besiedelt, während andere riesige Flächen nur von Hirschen und Wasserbüffeln bewohnt werden, mit denen sich übrigens Panzernashörner recht gut verstehen, denn man sieht sie oft mit ihnen gemeinsam äsen oder neben Wasserbüffeln in Seen und Suhlen liegen. Auch uns Menschen ist dieses Bedürfnis, unter Menschen zu sein, bekannt, und trotzdem bevorzugen viele, wenn sie ein Restaurant aufsuchen, den leeren Tisch. Sie würden sich aber nicht wohl fühlen, wenn sie ganz allein in der Speisegaststätte säßen.

Um so mehr war ich überrascht, als ich eines Tages neun Panzernashörner in einem von schwimmenden Wasserhyazinthen bedeckten See wie Flußpferde dicht beieinander liegen sah. Manche hatten sogar ihren Kopf auf den Rücken des Nachbarn gelegt. Die Bäder werden aufgesucht, wenn die Sonne zum Zenit hinaufklettert und die Mittagshitze über dem Sumpf brütet.

Jeden Morgen kletterten wir auf den Rücken unseres Reiteleſanten

Auf der Flucht rennen die Kälber immer vor ihren Müttern her

Schläfrig und faul lagen die neun Gesellen im warmen Wasser und konnten sich trotz unserer aufdringlichen Nähe nicht entschließen, ihr Bad zu verlassen.
Wenn die Panzernashörner ihre Äsungswiesen erreichten, waren auch wir bereits dort eingetroffen, denn wir standen mit den Hühnern auf, von denen es sehr viele in dem Dorf und auf der Forststation Kohora gibt. Wenn der erste fahle Schein des Tageslichtes am Horizont sichtbar wurde, sprangen wir aus unseren Betten, tranken eine Tasse heißen Assamtee, der in den Plantagen rings um unser Bungalow prächtig gedieh, und kletterten auf den Rücken unseres Reitelefanten, der täglich, über einen Monat lang, ab ½ 5 Uhr auf uns wartete. Meine Frau nahm am Schwanzende Platz. Das ist ein beschwerlicher Sitz, denn dort wird der Passagier bei jedem Schritt und Tritt des im Paßgang laufenden Riesen hin- und hergeschüttelt. Ich saß hinter dem Mahaut, der im Genick des Elefanten sitzt. Zwischen meiner Frau und mir wurden die Taschen mit den Kameras, Objektiven und Filmen am Sattel festgebunden. Diese Platzverteilung ergab sich aus dem Arbeitsablauf. Während ich fotografierte, mußte meine Frau mir die Objektive reichen oder Filme einlegen. In der ersten Zeit hatten wir große Mühe, das Schaukeln des Paßganges durch entsprechende Bewegungen in den Hüften abzufangen, und am Morgen des zweiten Tages erwachten wir mit einem heftigen Muskelkater. Bald aber paßten wir uns den Bewegungen des Reitelefanten an und konnten uns kein geeigneteres Beförderungsmittel für den Dschungel vorstellen.
Die Nashörner blieben länger in ihren Betten liegen als wir. Erst nachdem die Sonne über den Horizont aufgestiegen war, etwa gegen 6 Uhr 30, verließen sie ihre Ruheplätze

Auf unserer Erde leben noch 600 Panzernashörner, 350 davon im Reservat von Kaziranga

Häufig entdeckten wir auf den Rücken der gepanzerten Riesen Kuhreiher, die sich als Kosmetiker betätigten und die Zecken von der Haut pickten

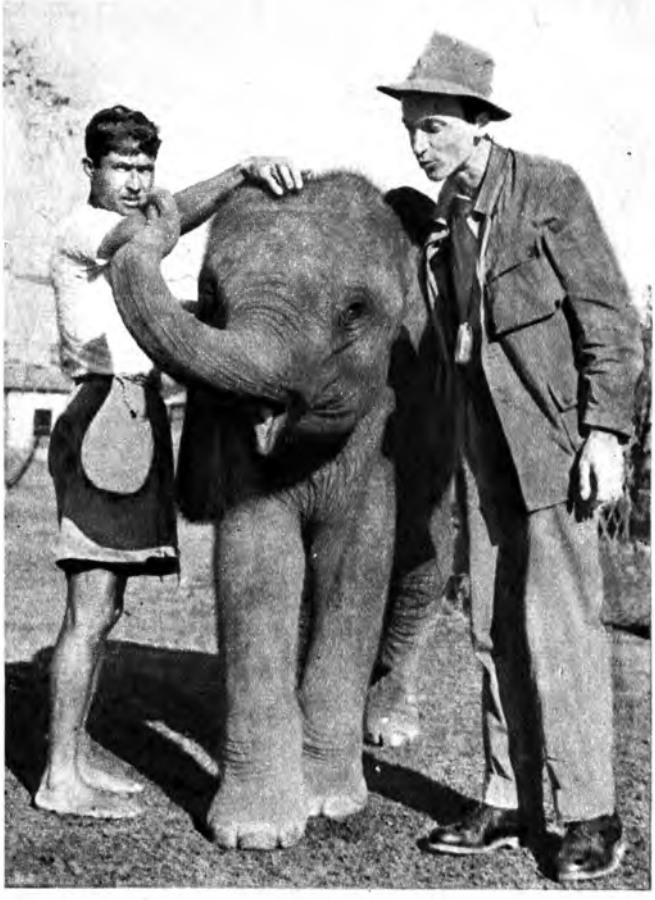
Auch auf den Wanderungen durch das hohe Elefantengras laufen die Kälber in den meisten Fällen vor der Mutter her

Bis auf wenige Meter konnten wir uns diesem Riesen nähern, da wir bei gutem Wind an das Tier heranritten

und wanderten gemächlich, immer wieder Pausen einschaltend, zur Äsungswiese, die sie eine Stunde später erreichten. Mit der Zeit konnten wir unsere dicken gehörnten Freunde gut voneinander unterscheiden. Da war der Bulle mit dem geschlitzten Horn. Sein Nachbar war ein Bulle mit großen Narben im Genick, und etwa fünfzig Meter von diesem durch Kämpfe gezeichneten Recken entfernt hatte eine Kuh mit einem etwa vier Monate alten Kalb ihren Stammtisch. Ihr und ihrer Nachbarin, die auch ein Kind, aber ein älteres, fast halbwüchsiges bei sich führte, mußten wir mit Vorsicht begegnen, denn anscheinend betrachteten sie jede Annäherung als Bedrohung ihrer Zöglinge und griffen an. Wahrscheinlich hätten sie ihre Angriffe nicht konsequent durchgeführt, wenn unser Reitelefant stehengeblieben wäre. Aber nur bei einem von den zwölf Reitelefanten von Kohora war es den Mahauts gelungen, ihn „nashornfest" zu machen. Alle anderen Elefanten ergriffen die Flucht, wenn ein Panzernashorn auf sie zurannte. Dieser von allen Mahauts gerühmte mutige Elefant hatte schon oft den Angriffen von Nashörnern standgehalten, war aber nur einmal von einem Nashorn verletzt worden. Alle anderen Angreifer waren, bis auf einen, manchmal nur einen halben Meter an ihn herangerannt, waren plötzlich stehengeblieben, hatten dann kehrtgemacht und das Weite gesucht.

Große Herden wilder Wasserbüffel bevölkern das geschützte Sumpfland des Brahmaputra

Als wir der Mutter mit dem Baby zum erstenmal begegneten, ritten wir unter gutem Wind an sie heran. Sie hatten unsere Annäherung nicht bemerkt und ästen ruhig weiter. Auch die Kuhreiher, die zwischen den Beinen der Nashörner umherspazierten und in den Trittsiegeln, die durch den schweren Körper des Nashorns in den sumpfigen Boden eingeprägt wurden, nach Würmern und anderen kleinen Tieren suchten, meldeten unsere Anwesenheit nicht. Wir beobachteten, fotografierten, wechselten Filme aus und notierten das Gesehene. Dabei standen wir noch etwa vierzig Meter von den Panzernashörnern entfernt. Während wir so geräuschlos wie möglich hantierten, riß unser Reitelefant ein Grasbüschel nach dem anderen aus dem Boden, schlug es mit dem Rüssel gegen seine Vorderbeine, um die Wurzeln von Erde zu säubern und stopfte es in seinen großen Mund. Nashörner sind kurzsichtig, aber sie haben ein gutes Gehör und ein noch besseres Geruchsvermögen. Das Geräusch des Abklopfens von Grasbüscheln konnte der Nashornmutter nicht entgehen. Sie unterbrach ihre Mahlzeit, hob den Kopf und versuchte, die Nase mit den geblähten Nasenlöchern im Halbkreis schwenkend, Witterung von der Geräuschquelle zu bekommen. Aber wir standen, wie schon gesagt, in gutem Wind. Die leichte Brise wehte von den Nashörnern zu uns herüber, und Sichtdeckung hatten wir auch, denn wir befanden uns im Schatten des hohen Elefantengrases am Rand der Sumpfwiese. Das Kalb, auf dessen Nase nur ein kleiner Höcker andeutete, wo später einmal ein Horn wachsen würde, nahm sofort Fluchtstellung ein. Es zeigte uns sein Hinterteil und ging



Mein besonderer Liebling auf der Forststation Kaziranga war das Elefantenbaby. Sein Wärter lehrte es, zum Gruß den Rüssel zu erheben

einige Schritte auf den Tunnel zu, der sich in der Grasmauer vor ihm öffnete. Die Mutter gab Warnlaut. Sie blies zwischen den geschlossenen Zähnen laut vernehmbar Luft hindurch. Ihre wenige Meter entfernt stehende Territoriumsnachbarin griff die Warnung auf und beantwortete sie. Unser Elefant wurde unruhig und drängte zum Rückzug. Aber der Mahaut hielt ihn mit seinem Eisenhaken, dessen Spitze er gegen die Stirn des Elefanten drückte, noch zurück. Ich hielt mich mit einer Hand am Sattel fest. Mit der anderen drückte ich die Kamera an meine Brust. Auf eine überraschende Flucht war ich gefaßt. Trotzdem hatte ich nicht einberechnet, wie geschwind sich ein Elefant auf der Stelle drehen kann. Denn als jetzt das Nashorn ohne einen Laut von sich zu geben, von seinem Jungen dicht gefolgt, angriff, kam die schnelle Drehung für mich doch so plötzlich, und ich rutschte aus dem Sattel. Das Nashorn war bis auf einige Meter herangekommen. Ich sah den immer noch erhobenen Kopf und auch den zum Biß geöffneten breiten Mund mit den schräg nach vorn gestellten unteren Schneidezähnen. Der Mahaut schrie, um das Nashorn abzuschrecken. Meine Frau schrie, weil sie mein Überbordgehen erschreckte, und der Elefant versuchte, so schnell als möglich zu fliehen. Das war nicht leicht, denn mit jedem Schritt und Tritt sank er tief in den Morast ein. Aber auch das Nashorn blieb im sumpfigen Boden stecken, kam jedoch schneller voran, da es – leichter an Körpergewicht als der Elefant – nicht so tief einsank. Das sah und erwog ich in den wenigen Sekunden, die es dauerte, bis ich mich wieder in den Sattel hochgezogen hatte, denn beides, Sattelgurt und Kamera, hatte ich fest in meinen Händen behalten. Aber

wir waren dem festen Boden näher als das Nashorn, und als wir ihn erreicht hatten, konnten wir uns schnell zurückziehen.
In den folgenden Wochen erlebten wir noch elf ähnlich verlaufende Angriffe. Nie gaben die Panzernashörner während des Angriffs einen Laut von sich. Immer folgten die Kälber ihren Müttern, oft so dicht, daß der breite Körper des erwachsenen Tieres das Junge völlig verdeckte. Bei der Flucht aber lief das Kalb immer seiner Mutter voran und erreichte deshalb auch stets zuerst den Eingang zum Tunnel in der Graswand, wo der Wechsel begann. Die Panzernashörner halten sich an diese Marschordnung. Nur bei den Wanderungen von der Suhle zum Schlafplatz oder von der Äsungswiese zum See trottet das Kalb mitunter auch einmal hinter oder neben der Mutter her, meistens läuft es aber, wie auf der Flucht, vor ihr.
Ich bin überzeugt, daß in vielen Fällen die angreifenden Nashörner die Menschen auf dem Rücken des Elefanten nicht bemerkt hatten, denn auch wilde Elefanten dulden sie in ihrem Wohnbereich nicht. Sie werden verjagt, wenn sie ihnen begegnen.
Feinde haben die Panzernashörner in Kaziranga heute nur noch wenige, denn das Wildern ist, wie mir der Förster von Kohora mitteilte, seit 1948 fast unterbunden. Nur dem Tiger gelingt es mitunter, Nashornkälber zu töten. In den letzten zwei Jahren wurden 6 Nashornbabys von Tigern geschlagen, aber keines davon gefressen, denn die Mütter vertrieben immer die gestreiften Raubkatzen.
Nun könnte durch die Schilderung des Angriffes der Eindruck erweckt werden, daß Panzernashörner unverträgliche Gesellen sind, die jeden Menschen aus ihrem Gebiet verdrängen möchten. Das ist aber keineswegs der Fall. An den zwölf Angriffen, die wir erlebten, trug immer der Mensch die Schuld. Sie wären alle vermeidbar gewesen. Leider haben die Mahauts eine unschöne Methode entwickelt, sich Trinkgelder von den Touristen zu verdienen. Während es in den afrikanischen Reservaten oberstes Gebot ist, die Tiere nicht zu beunruhigen, versuchen die Mahauts in Kaziranga die Nashörner mit ihren Elefanten in die Flucht zu treiben. Wenn es ihnen gelungen ist, tätscheln sie lobend ihren Elefanten und drehen sich triumphierend zum Touristen um, der den „Schneid" mit Zigaretten oder Trinkgeld belohnt. Es dauerte einige Tage, bis wir unseren Mahauts, die ohnehin nicht verstehen konnten, daß wir uns einen Monat lang täglich im Reservat aufhalten wollten, klargemacht hatten, daß wir nicht nur angreifende und fliehende Panzernashörner sehen wollten.
Sehr bald hatten wir herausgefunden, daß unsere Nashörner immer wieder auf denselben Wechseln ihre Äsungsplätze betraten, daß sie aber größere Entfernungen im hohen Schilfgras auf gemeinsam benutzten Pfaden zurücklegten. Es gab also „öffentliche" und „private" Nashornwege. Die Privatwechsel zweigten von den öffentlichen Wechseln ab und führten zu den Stammplätzen auf der Äsungswiese. Auf ihnen wurde kein anderes Nashorn geduldet, auch der Nachbar nicht, der dicht daneben seinen Stammtisch hatte. Dort aber, wo der Privatweg von der öffentlichen Straße abzweigte, häuften die Nashörner ihre Losung zu Hügeln auf. In den meisten Fällen war das auch der Eingang zum Grasdschungel. Eines Tages konnten wir zu unserem größten Erstaunen feststellen, daß ein vor uns fliehendes Nashorn an einem solchen Kothügel vorbeikam, dort wenige Sekunden anhielt, schnell einige „Äpfelchen" ablegte und weiterrannte. Wenn das Nashorn sogar auf der Flucht unter dem Zwang stand, den Losungshügel aufzufrischen, so mußten diese Kotberge eine besondere Bedeutung im Leben der Panzernashörner haben. Diese Bedeutung wurde uns klar, als wir noch einmal aufmerk-

Der Nasbornbulle hat uns entdeckt. Die Kuhreiher, die in seinen Fußtritten nach Würmern suchen, haben uns noch nicht bemerkt

Im geschützten Sumpfland des Brahmaputra leben große Herden wilder Wasserbüffel

Das abendliche Bad machte dem Baby unseres Reitelefanten besondere Freude. Es wollte immer gar nicht wieder aus dem Wasser herauskommen

Vorstehend: Jeden Mittwoch, zum Markttag, herrscht reges Leben in Kaziranga. Die Waren werden auf dem Erdboden an Wegen und Plätzen zum Verkauf ausgebreitet

sam das Verhalten auf der Flucht prüften. Hat ein Nashorn, das sich auf übersichtlichem Gelände befindet, Kunde von dem Feind erhalten, so wirft es den Kopf hoch, bläht die Nasenlöcher auf und gibt Drohlaut. Dann macht es eine Drehung zum Grasgürtel hin, schwenkt den immer noch schräg nach oben gerichteten Kopf Witterung suchend hin und her und rennt dann zielgerichtet auf den nächsten Tunneleingang in der Grasmauer zu. Da aber die Sehkraft des Nashornauges sehr gering ist, also der Tunneleingang nicht mit den Augen wahrgenommen werden kann, muß sich das Panzernashorn mit der Nase orientieren. Das ist jedoch nur möglich, wenn dieser Eingang geruchlich markiert ist. So wird durch die Kothügel ein „Duftschild" aufgerichtet, eine nicht zu verfehlende Orientierungseinrichtung. Deshalb ist es sehr wichtig, daß jedes an den Hügeln vorbeikommende Nashorn dort seinen Tribut entrichtet, denn ein in der Sonne ausgetrockneter Losungshügel duftet nicht mehr. Im Inneren des Grasdschungels fanden wir, obwohl wir täglich viele Kilometer den Nashornwechseln folgten, keine Kothügel, wohl aber auf den Pfaden verstreute und zertretene Losung. Im Grasmeer hätten die Hügel keine Bedeutung, denn dort verhält sich das Nashorn wie jeder Urwaldbewohner, es entschwindet dem Auge des Feindes mit wenigen Schritten im Dickicht.

Unvorsichtig werden die Panzernashörner nur im März und April, wenn der kleine Regen das frische Grün aus der durch willkürlich gelegte Feuerbrände versengten Erde treibt. In dieser Zeit stellen die Nashornbullen ihrer Auserwählten nach und sind dann gegenüber ihrer Umwelt blind. Sie rennen über die Reisfelder der Assamesen, die ihren Pflug fallen lassen und die Flucht ergreifen. Sie toben zwischen den Hausrindern umher und machen sich einen Spaß daraus, die Herden zu zersprengen. Sie kämpfen um den Besitz der Schönen. In der Nacht kann man das Blasen und Fiepen der gehetzten Streiter und der begehrten Nashornkühe hören. Die vielen blutenden Wunden, die mit den scharfen Schneidezähnen des Unterkiefers gerissen wurden, lassen ahnen, welch harte Kämpfe im Dunkel der Nacht stattgefunden haben, denn die Nashörner benutzen nicht ihr Horn als Waffe. Sie stoßen nicht, sondern sie beißen, den Rivalen wie auch den Feind.

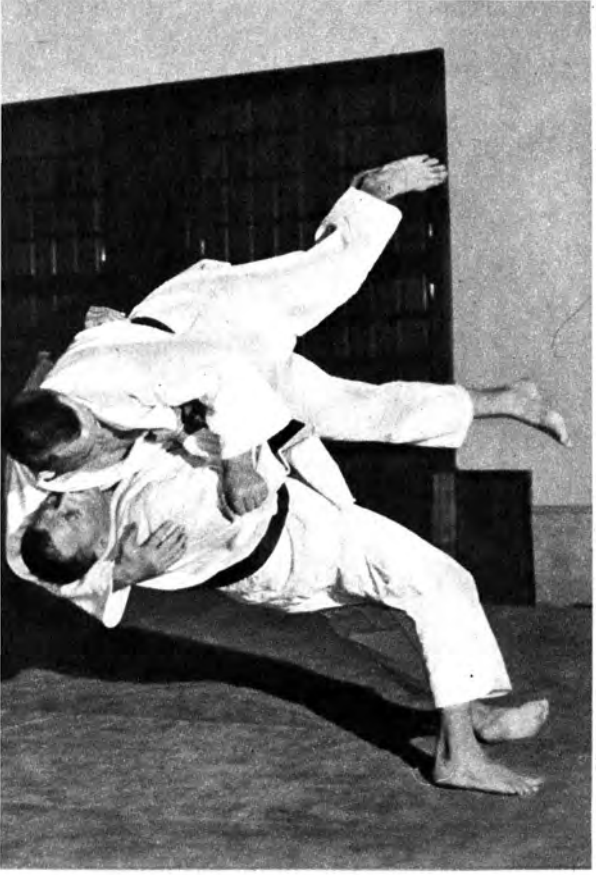
Wir wünschen unseren gepanzerten Freunden von Kaziranga, bei denen wir viele Wochen zu Gast waren, daß die Menschen, die über ihre Zukunft zu entscheiden haben, nicht nur die 50000 Rupies sehen, die ihnen ein lebendes Panzernashorn einbringt, wenn es an einen Zoologischen Garten verkauft wird, sondern auch erkennen möchten, daß diese Tiere dasselbe Recht auf Schutz und Pflege haben wie die vielen alten Tempel Indiens, zu denen die Touristen aus aller Welt reisen.

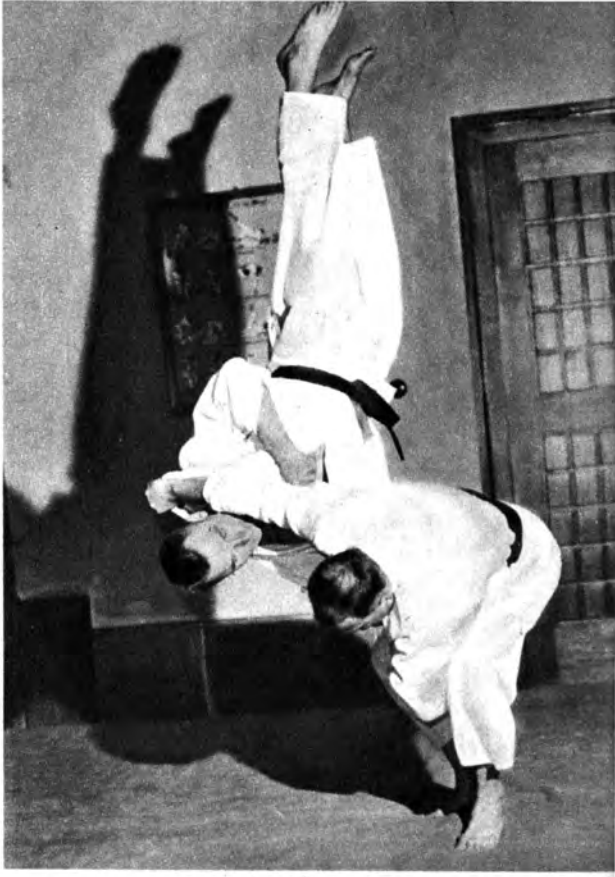
HELMUT SCHULZE

JUDO, DIE SANFTE KUNST

Sicher haben Sie sich schon einmal gewünscht, so stark zu sein, um einen körperlich stärkeren Menschen im Kampf Mann gegen Mann zu bezwingen. Doch dann kamen die Zweifel. Das Mißverhältnis Courage und eigene Kraft trat offen zutage. Wenn wir nur den eigenen Schatten überspringen könnten – Sie können ihn überspringen! In vielen Betriebssportgemeinschaften unserer Sportbewegung wird der Judosport gepflegt, jener Sport, der den Beweis erbringt, daß auch der körperlich Schwächere den körperlich Stärkeren besiegen kann.

Seit eh und je spielt der männliche Zweikampf im Leben der Menschen eine Rolle, aber leider nicht immer als Sportart. Es bildeten sich Griffe heraus, Schwünge und Würfe, um den Gegner zu überlisten. Mit der Zeit wurden die wichtigsten Griffe aufgezeichnet und gelehrt.





Derartige Aufzeichnungen fand man schon in den Grabstätten der alten Ägypter; über Dürer reicht die Kette der bildlichen Darstellungen bis zur Gegenwart.

Das Werden und Wachsen des heutigen Judo führt weit in die Historie zurück. Vermutlich liegen seine Wurzeln im alten China. Von dort gelangte das Jiu Jitsu, die sanfte Kunst, wie man es nannte, etwa um das 10. Jahrhundert u. Z. nach Japan. Im Lande der aufgehenden Sonne pflegte besonders die Ritterkaste der Samurai Jiu Jitsu.

Die Ritter des 16. Jahrhunderts kämpften mit dem Schwert. Wurde einem Ritter die Waffe aus der Hand geschlagen, so stand er auf verlorenem Posten. Der Kämpfer konnte nun nur noch versuchen, mit bloßen Händen dem Angriff des bewaffneten Gegners zuvorzukommen. Die systematisch erlernten Griffe des Jiu Jitsu leisteten ihm dabei wertvolle Hilfe. Noch bevor der Schwerthieb geführt wurde, mußte der Griff kommen, der den Gegner unschädlich machte. In diesem Kampf auf Leben und Tod gelangten selbstverständlich Griffe zur Anwendung, die tödlich wirkten. Weil das Jiu Jitsu bei kriegerischen Auseinandersetzungen eine so große Rolle spielte, hielten die Samurai die Kunst der Selbstverteidigung streng geheim.

Nicht nur zu jener Zeit stand Jiu Jitsu hoch im Kurs. Auch in unseren Tagen gibt es Angehörige bestimmter Berufe, die Jiu Jitsu zur Abwehr von Verbrechern systematisch erlernen und trainieren. Aber es gibt daneben auch sportliche Wettkämpfe auf der Matte. Bei diesen Wettkämpfen werden die gefährlichen Griffe der Selbstverteidigung, die Atemi, ausgeklammert. Dieser Kampfsport, „Judo" genannt, hat seine Wiege in Japan.

Der aufstrebende Kapitalismus des 19. Jahrhunderts führte dazu, daß sich die junge akademische Jugend Japans einseitig entwickelte. Auf Kosten der körperlichen Konstitution nahm die geistige Arbeit den ersten Platz ein. Der deutsche Professor Baelz, der in Tokio lehrte und die Gefahren einer solchen Entwicklung für den menschlichen Körper erkannte, wollte durch Turnen einen Ausgleich erzielen. Es blieb beim Versuch, weil die Japaner dem deutschen Turnen fremd gegenüberstanden, an ihm keinen Gefallen fanden. Da erinnerte sich Baelz des von der Samurai-Kaste, die sich in der Zwischenzeit aufgelöst hatte, betriebenen Jiu Jitsu. Mit einer Jiu-Jitsu-Demonstration des 70jährigen Totsuke gewann er die Herzen der akademischen Jugend Japans.

Der junge japanische Gelehrte Kano entwickelte daraus ein neues System, indem er nur die für den sportlichen Wettkampf geeigneten Elemente übernahm. Kano war es auch, der 1882 in Tokio die erste Judo-Schule gründete. Sie ist heute die maßgebendste Einrichtung im Judo überhaupt. Zehntausende, Japaner und Ausländer, sind dort theoretisch und praktisch ausgebildet worden.

Die Weiterentwicklung des Kapitalismus, die Frage nach leistungsfähigen und geschickten Arbeitern ließ die japanischen Schulbehörden nach einer körperlich ertüchtigenden Sportart suchen. Judo war am meisten entwickelt, und so lag es nicht fern, diesen Sport obligatorisch für Mädchen und Jungen an den Schulen einzuführen. Die damit zwangsläufig herbeigeführte Massenbasis brachte einen großen Aufschwung des Judo in Japan.

Nach Japan ist Judo in Europa am stärksten vertreten. Zur europäischen Judo-Union

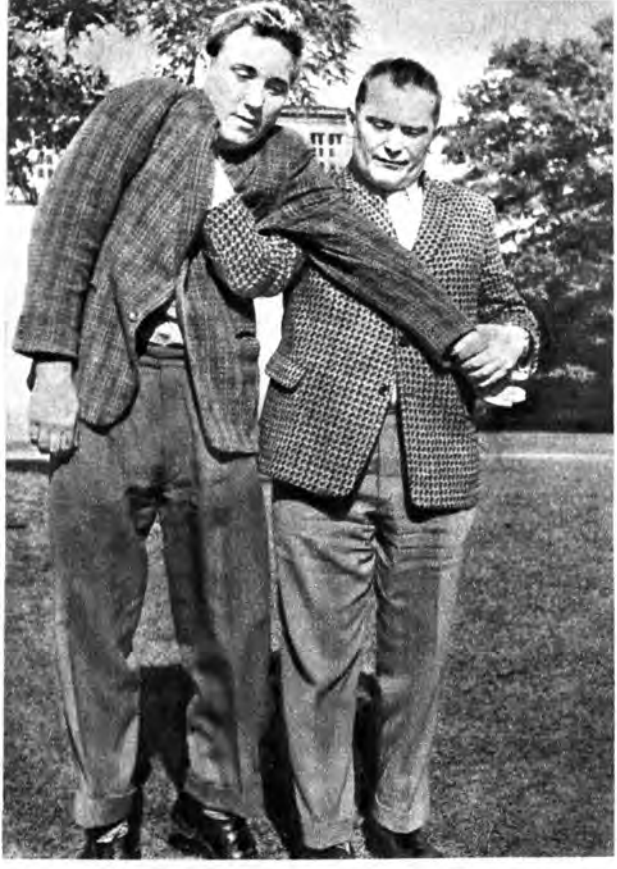
(UEJ) zählen 17 Länder, darunter der Deutsche Judo-Verband (DJV) der DDR. Neben der Europäischen Judo-Union gibt es noch drei kontinentale Verbände, die Panamerikanische-, die Asiatische- und die Ozeanische Judo-Union. Die Gesamtzahl der in der Welt organisierten Aktiven darf man auf 4,5 bis 5 Millionen schätzen. Alle vier Verbände sind in der Internationalen Judo-Föderation (FIJ) zusammengeschlossen. Auf Grund seines Ursprungs in Japan werden heute noch fast alle Kampfbezeichnungen in Japanisch gesprochen oder geschrieben. Auch die Wettkampfkleidung des Judo-Kämpfers, des Judoka, ist japanischen Ursprungs. Sie besteht aus Hose und Jacke und erinnert an den Kimono. Die Kämpfe selbst werden barfüßig bestritten.

Es ist allerdings ein gutes Stück Weg, bis man „wettkampfreif" ist. Eine allgemeine athletische Ausbildung, die heutzutage in allen Sportarten unumgänglich ist, gehört auch zum Judo. Es ist wichtig, durch gymnastische Übungen den Körper vorzubereiten. Für die Fallübungen, der ersten Stufe zum Judo, muß der Sportler geschmeidig sein. Diese Fallübungen, die vorwärts, seit- und rückwärts ausgeführt werden, sind die Grundlage. Sie begleiten den Judoka in seiner ganzen aktiven Laufbahn. Alle Fallelemente muß er ständig trainieren. Das Fallen wird bei ihm zum Schutzreflex schlechthin. Daraus ist zu ersehen, daß schon eine der ersten Stufen zu dieser Sportart großen praktischen Wert besitzt. Ein Judoka wird sich beim Fallen auf der Straße, durch Ausrutschen oder durch einen Sturz vom Fahrrad, bei weitem nicht so arg verletzen wie ein anderer Sportler oder gar ein Untrainierter.

Mit der allgemeinen athletischen Ausbildung ist aber noch nicht genug getan. Der

Judosport verlangt ein ständiges Mitdenken, ein sich Einfühlen in die Gedanken des Gegners. Anatomische und physiologische Kenntnisse ermöglichen beim Wettkampf eine gute Einschätzung des Gegners. An dieser Stelle ist unbedingt zu erwähnen, daß der Judoka ohne eine Beschäftigung mit den Grundlagen der Biomechanik, der Physik und der Bewegungslehre nicht auskommt. Je mehr der Judoka davon beherrscht, um so zielstrebiger kommt er vorwärts. Während der Kampfdauer ist äußerste Konzentration oberstes Gebot. Jede Gegenbewegung muß der Judoka sicher und schnell erfassen. Der Kampf verlangt entschlossenes Handeln, einen mutigen Gegenangriff, der, gewandt und geschickt vorgetragen, zum Erfolg führt. Von ausschlaggebender Bedeutung ist die richtige Einschätzung des Gleichgewichtsempfindens. Den größten Vorteil wird die Attacke bringen, die den Gegner aus dem Gleichgewicht wirft. Dem Fintieren ist dabei breitester Raum gelassen. Über allem aber steht das Verantwortungsbewußtsein des Judoka. Wie in keiner anderen Sportart kann durch Außerachtlassen der Wettkampfregeln, das absichtliche Überhören oder Übersehen des Aufgabezeichens, einem Kämpfer körperlicher Schaden zugefügt werden. Der Deutsche Judo-Verband betrachtet es als seine vornehmste Aufgabe, gerade auf die moralische Erziehung seiner Mitglieder besonders zu achten. Das spiegelt sich auch in den Gürtelprüfungen wider.

Auf der Kampfkleidung trägt der Judoka einen Gürtel. An der Gürtelfarbe kann man seinen Leistungsstand feststellen. Zunächst sind zwei große Gruppen auseinanderzuhalten: die Gruppe der Schüler und die Gruppe der Meister. Die Klassifizierung der Schüler geht vom 6. bis zum 1. Grad. Der 6. Schülergrad, oder auch 6. Kyu genannt, ist



durch einen weißen, den Anfängergürtel, kenntlich. Ist eine gewisse Ausbildungszeit vorüber – bei zweimaligem Training in der Woche erstreckt sie sich auf ungefähr ein halbes Jahr –, kann die erste Prüfung abgelegt werden. Der Prüfling hat vor einer Kommission darzulegen, was er kann. Für die erste Prüfung werden zum Beispiel acht Würfe (5 Bein-, 2 Hüft- und 1 Schulterwurf) und 6 Bodengriffe (2 Würge-, 2 Festhaltegriffe und 2 Armhebel) gefordert. Dazu gehört eine theoretische Prüfung, in der der Kandidat die Beherrschung der Wettkampfregeln nachweisen muß. Hat er diese Prüfung erfolgreich bestanden, so ist er berechtigt, den gelben Gürtel zu tragen. Nun darf er auch an Wettkämpfen teilnehmen. Ja, er muß sogar starten, denn für die nächste Gürtelprüfung braucht er eine bestimmte Anzahl Wettkampfpunkte. Die Farbskala der Graduierungsgurte geht von weiß über gelb, orange, grün, blau bis braun, dem ersten Kyu. Die sportlichen Gesetze im Judo sind hart. So zählen nur die Wettkampfpunkte, die der Judoka gegen leistungsstärkere, leistungsgleiche oder gegen solche Gegner errungen hat, die nur eine Graduierung unter ihm stehen. Dadurch werden „billige" Punkte vermieden und der Ausbildungsstand erreicht insgesamt gesehen ein hohes Niveau.

Zum Ausbildungsprogramm des Judoka gehört auch die Selbstverteidigung. Sie ist, wenn man so will, die Kür im Judo-Sport. Da gerade bei den Griffen der Selbstverteidigung die Verletzungsgefahr durch fahrlässiges oder gewissenloses Handeln außerordentlich groß ist, beginnt der Unterricht damit erst ab dem 3. Kyu. Vom grünen Gürtel an bietet der Judoka die hinreichend charakterliche Gewähr.

Noch strenger werden die geschriebenen und ungeschriebenen Gesetze, wenn es „weiter nach oben" geht. Jeder Sportler strebt nach Meisterwürden. Für einen Judokämpfer ist ein Gürtel der Meistergrade deshalb höchster Lohn. Insgesamt gibt es 13 Meistergrade, aber praktisch haben die letzten drei Grade nur ideellen Wert.
Die Dan-Grade, die Meistergrade, können nur von einer Kommission, die aus mindestens drei Mitgliedern besteht, abgenommen werden. Der Vorsitzende der Kommission muß Träger eines höheren Dan sein als der Prüfling. Die sehr strenge Prüfung ist öffentlich und für jedermann zugängig. Vom Kandidaten wird eine einwandfreie moralische Haltung verlangt. Die Bevölkerung hat das Recht, nach Bekanntwerden der öffentlichen Ausschreibung moralische Verfehlungen dem Dankollektiv oder der Prüfungskommission mitzuteilen. Die Einsprüche werden verhandelt. Erst wenn diese Vorbedingung erfüllt ist, wird die Prüfung abgenommen.
Vom 1. bis 5. Dan-Grad gibt es einen schwarzen, für den 6. bis 8. einen rot-weißen und für den 9. und 10. einen roten Gürtel. Im Wettkampf tragen auch die Inhaber des 6. bis 10. Grades einen schwarzen Gürtel. Vielfach besteht die Auffassung, daß ein Dan-Träger seinen Gürtel ablegen müsse, wenn er im Kampf gegen einen Schüler verliert. Diese Meinung ist falsch.
Der höchste Dan-Träger unserer Republik, Horst Wolf, ist stellvertretender Technischer Direktor der Europäischen Judo-Union und Präsident des Deutschen Judo-Verbandes. Der Vollständigkeit halber muß noch erwähnt werden, daß ein Dan-Grad auch ehrenhalber für besondere Verdienste um den Judosport vergeben werden kann. Hier eine Aufgliederung über die Graduierung der 65 Meister in der DDR:

1. Dan-Grad 47 (5 ehrenhalber), einschließlich 4 Frauen
2. Dan-Grad 16 (1 ehrenhalber)
3. Dan-Grad 1
4. Dan-Grad 1

Nach der Wettkampfordnung in der DDR wird der Judosport in Altersklassen und innerhalb dieser in Gewichtsklassen betrieben. Die niedrigste Klasse ist die der Schüler von 10 bis 12 Jahren. Nach einer weiteren Schüler- und 2 Jugendklassen folgt die Kampfklasse. Mit Beginn des 35. Jahres ist dann die Altersklasse ausgeschrieben. Es besteht aber auch für einen älteren Kämpfer die Möglichkeit, weiterhin in der Wettkampfklasse zu starten. Judo-Meisterschaften finden in der DDR seit 1950 statt. Europa-Meisterschaften werden schon seit längerer Zeit ausgetragen. Seit 1956 kämpfen die Judoka auch um Weltmeistertitel. Der DDR-Sportler Herbert Niemann vom ASK Vorwärts Berlin wurde im Mai 1961 in Mailand Europameister in der Kategorie 1. Dan. Während der Weltmeisterschaften 1956 und 1958 errang jeweils ein Japaner den höchsten Titel. 1961 gewann in Paris überraschend der Holländer Anton Geesink.
Eine wichtige Bemerkung zu den Weltmeisterschaftskämpfen. Da spielen Alter, Gewicht und Grad keine Rolle. Der Austragungsmodus ist das K.-o.-System.
Erstmals steht im Jahre 1964 Judo auf dem olympischen Programm. Vielleicht ist es symbolisch, daß gerade Tokio, der Ausgangspunkt des Judosports, diese Sportart erstmals auf olympischer Bühne sehen soll. Zunächst werden dort vorerst nur die Männer kämpfen, denn der Frauen-Judosport hat sich noch nicht so weit durchgesetzt. In einigen Ländern, wie in Holland, tragen aber bereits auch die Frauen Landesmeisterschaften aus. In der DDR fanden bisher nur Bestenermittlungen für Frauen statt.

Wie ein gerupfter Vogel erscheint uns die Insel im hohen Norden mit ihren bizarren Umrissen auf der Landkarte. Geographisch gehört sie zu Europa, doch näher liegt sie Grönland, und nicht mehr fern ist es von hier nach Nordamerika. Die Fluten des Europäischen Nordmeeres, des Atlantischen Ozeans und der Dänemarkstraße umspülen die Küsten. Die nördliche Spitze der Insel berührt den Polarkreis. Reykjavik, die Hauptstadt im Südwesten des Landes, liegt annähernd auf dem gleichen Breitengrad wie Archangelsk.

Diese geographische Lage, gekennzeichnet durch die Nähe Grönlands und des Polarkreises, und die wechselnd weißen, hellbraunen und dunkelbraunen Töne auf der Landkarte lassen vermuten, daß dieses Land recht unwirtlich sei. Aber Island ist keine kalte, schroffe Insel, die zu besuchen es sich nicht lohnt. Der Golfstrom sorgt für ein aus-

Blick vom Hotel Gardur über den Tjörnin zum Zentrum. Im Hintergrund der Esjuberg, der den Hafen schützt

geglichenes und gesundes Klima. Die Durchschnittstemperatur beträgt in Reykjavik im Januar etwa —1 °C. Ein Vergleich mit Berlin verblüfft; denn im gleichen Monat herrscht in unserer Hauptstadt die gleiche Temperatur. Der Juli dagegen, der heißeste Monat des Islandsommers, weist nur eine Durchschnittstemperatur von +11 °C auf. Während dieser Zeit bläst bei geringer Luftfeuchtigkeit ständig ein kühler Wind. Das Wetter ist recht unbeständig; Regen und Sonnenschein wechseln am Tage oft, aber beide Witterungserscheinungen sind täglich fast mit Pünktlichkeit zu erwarten.

Unsere Vorstellungen über das Land sind so unklar wie die milchig scheinende Mitternachtssonne. Etwa ein halbes Jahr lang herrscht während des Sommers, abgesehen von 2 bis 3 Nachtstunden, eine Helligkeit, wie wir sie in Mitteleuropa im Hochsommer gegen 17 Uhr verzeichnen. Aber selbst in diesen Nachtstunden kann man ohne zusätzliche Beleuchtung mit wenig Mühe seine Zeitung lesen. Stark vereinfacht ausgedrückt: Die Sonne wandert ein halbes Jahr lang rund um die Insel, ohne am Mittag einen Höchststand wie bei uns in Mitteleuropa zu erreichen und ohne nachts ganz unterzugehen. Die Sonnenbahn verläuft in sanften Hebungen und Senkungen entsprechend den Tageszeiten und taucht auch nachts nur kurz in den Horizont ein, ohne gänzlich zu verschwinden.

*

Die Einwohner der Insel sprechen heute noch die gleiche Sprache, mit der sich die nordgermanischen Völker vor über tausend Jahren verständigt haben. Sie lesen und

verstehen die Handschriften, die uns in Deutschland aus dieser Zeit überliefert sind, und sind stolz, unter der ältesten noch bestehenden Demokratie zu leben.
Dieses Land im hohen Norden sollen im 8. Jahrhundert die Iren entdeckt haben. In den Jahren 870 bis 930 begann die Besiedlung durch skandinavische Seefahrer, die damals auswanderten, um sich dem Joch des norwegischen Fürsten zu entziehen. Seit 930 existiert das Althing, das Parlament der freien Einwohner Islands. Bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts tagte es in Thingvellir inmitten einer gigantischen Natur, von den Alten mit Bedacht gewählt. Diese Stätte einer ehrwürdigen demokratischen Tradition ist eine Art Nationalheiligtum der Isländer, umgeben von einer wilden Schönheit der Natur.

Nach der Überlieferung soll der Isländer Erich der Rote im Jahre 982 bereits Grönland und Leifur Eriksson um das Jahr 1000 Amerika entdeckt haben. Von dieser Überzeugung wird man die Isländer kaum abbringen können. Sie sind stolz auf ihre Seefahrer und verehren ihre Helden, die gegen die dänischen Eroberer um ihre Freiheit kämpften; Snorri Sturluson (1178–1241) schrieb erstmals die alten Sagen auf, die später nach dem europäischen Festland gelangten und Bestandteil der Weltliteratur wurden. Die Aufzeichnungen über die Geschichte, über Sitten und Bräuche und die Sagen der Isländer sind uns fast vollständig erhalten.
Die historische Entwicklung des Landes ist eigentümlich und romantisch. Aber die gewaltige Natur des Landes, die geographische Eigenart der Insel, ist nicht weniger interessant.
Auf einer Fläche von rund 100000 km² leben heute etwa 179000 Menschen, 78000 davon in der Hauptstadt Reykjavik. (Zum Vergleich: Die Stadt Erfurt zählt gegenwärtig 186000 Einwohner.) Die übrige Bevölkerung Islands lebt in Siedlungen an der 6000 km langen Küste. Das Innere des Landes ist fast völlig unbewohnt.
Überall im Lande findet man Spuren seines vulkanischen Ursprungs. Neben riesigen Lavafeldern, deren einstmals ebene Oberfläche geborsten ist und in einzelnen Platten wild und grotesk durcheinanderliegt, finden wir von grünen Tälern bis zu schneebedeckten Bergen mit Gipfeln von 2119 m Höhe eine vielseitige Landschaft. Der Gletscher Vatna-Jökul bedeckt ein Areal von 8400 km². Unter seiner riesigen Eisfläche rumoren tätige Vulkane. Insgesamt wurden auf Island 32 aktive Vulkane festgestellt. Der bekannteste davon, der an der Südküste gelegene Hekla (1491 m) war 1947/48 über ein Jahr aktiv.
Island besitzt zahlreiche Flüsse, Seen und Wasserfälle. Der Gullfoß, der „goldene Wasserfall", der über drei Kaskaden 35 m Höhenunterschied überwindet, ist der größte der Wasserfälle.
Die Gegensätzlichkeit in der Landschaft Islands kommt auch in den Farben zum Ausdruck. Zwischen dem Dunkelgrün der Wiesen an der Küste und dem Weiß der Gletscher und der schneebedeckten Berge leuchten die Hänge und die Lavafelder in Farbtönen von Ziegelrot bis Violett. Weite moosbedeckte Flächen kontrastieren dagegen in einem satten Gelb.
Eine der eigenartigsten Naturerscheinungen des Landes sind seine Geysire, heiße Quellen, aus denen gewaltige Wasserdampfsäulen emporsteigen. Unter Zischen und Fauchen schießt das Wasser aus der Erde. Viele dieser Quellen sprudeln dumpf; die Erde zittert und bebt dabei. Die Springquelle Greta z. B. sprüht pünktlich aller 25 Minuten unter heftigem Rumoren, das einen derartigen Lärm verursacht, daß man sich in der Nähe die Worte ins Ohr schreien muß, wenn man sich untereinander verständigen will.

Unter außerordentlich hohem Druck schießen hier Tausende von Tonnen Dampf täglich ungenutzt aus der Erde. Einige Quellen verbreiten einen starken Schwefelgeruch, in anderen Kratern mit 2 bis 4 m Durchmesser kocht blaugrauer Schlamm unter heftigem Sprudeln und Rumpeln. Nicht selten werden aus dem Schlund der Erde verschiedene Mineralien emporgeschleudert.

Wir haben einiges von der Landschaft und der Geschichte des Landes kennengelernt, und nun erheben sich die natürlichen Fragen: Was haben die Isländer aus ihrem Land gemacht? Wie leben sie heute? Allem voran: Ich habe die Isländer als ein gastfreundliches, aufgeschlossenes und lebenstüchtiges Volk kennen- und schätzengelernt.

Gullfaxi, Goldpferdchen, nannte sich das Flugzeug der Iceland-Air, mit dem ich in Reykjavik eintraf. Kurz vor Mitternacht, aber bei strahlendem Sonnenschein landeten wir auf dem Flugplatz am Stadtrand. Der Zollbeamte drückte automatisch seinen Stempel in den Paß; damit war die Abfertigung beendet. In der Stadt herrschte noch reger Betrieb, und ich stellte mir die Frage, wann diese Menschen wohl schlafen. Mein isländischer Begleiter meinte dazu: „Wir schlafen im Winter." Er scheint im Grunde genommen recht zu haben. Nach dem Westen zu begrenzt das Meer die Stadt, im Norden schützen malerische, schneebedeckte Berge Stadt und Hafen. Reykjavik ist in den letzten 50 Jahren rasch gewachsen; denn noch um die Jahrhundertwende zählte die Hauptstadt des Landes nur 6000 Seelen. In diesen 50 Jahren ist die Einwohnerzahl um das Dreizehnfache angewachsen.

Luftaufnahme der Stadt Reykjavik

Erloschener Krater eines Vulkans

Die Tjarnargata führt zum Zentrum und zum Hafen

Bevor ich die Stadt zu durchstreifen begann, machte ich mich ein wenig mit den Sitten und Bräuchen vertraut. Meine Freunde unterrichteten mich sehr ausführlich über einige Gewohnheiten, die sich von den unseren unterscheiden. So ist es nicht erwünscht, einem Kellner Trinkgeld anzubieten; er würde das als Beleidigung auffassen. Es wird bis auf die Öre zurückgezahlt. In Cafés, Restaurants oder Lebensmittelgeschäften nach alkoholischen Getränken zu fragen, ist nutzlos. Alkohol verkauft allein der Laden des staatlichen Spiritusmonopols. Nur das repräsentative Hotel Borg, das Restaurant Naust und zwei weitere große Unternehmen bilden eine Ausnahme.
Es wäre aber ein Trugschluß, anzunehmen, daß die Isländer unter Prohibition leben. Der Umsatz im Schnapsgeschäft ist sogar erheblich. Man kauft seine Flaschen im Laden des staatlichen Spiritusmonopols, bestellt im Restaurant eine Kanne Kaffee und trinkt den Alkohol aus Tassen. Das stört niemanden, es ist nichts Ungewöhnliches. Die Ergebnisse eines derartigen Umtrunks findet man hin und wieder torkelnd auf der Straße. Aber dann ist bald einer der 70 Polizisten des Landes zur Stelle, der den Angetrunkenen in einen Wagen setzt und kostenlos dem trauten Familienkreise zuführt. Einbrüche oder Diebstähle kommen kaum vor; die Türen der Häuser, der Wohnungen und der Autos werden niemals verschlossen. Läßt man etwas liegen, so findet man den Gegenstand nach Stunden und Tagen genau dort wieder, wo man ihn verloren hat.
In Island wird jeder mit seinem Vornamen angesprochen. Auch die Namens- und Telefonverzeichnisse richten sich nach dem ersten Vornamen. Der zweite Vorname wird von den Eltern beliebig gewählt. Ihm wird am Ende „son" (Sohn) oder bei einem Mädchen „dottir" (Tochter) hinzugefügt. Dieser zweite Vorname läßt nicht immer auf die verwandtschaftliche Zugehörigkeit schließen. Bei der Verheiratung behalten die Frauen auch weiterhin ihren Namen. Sehr viele Familien leben zusammen, ohne daß die Eltern jemals geheiratet hätten.

*

Diese Hauptstadt im Norden Europas ist sauber und farbenfreudig; ihre Straßen sind immer von regem Leben erfüllt, von einer Munterkeit und Geschäftigkeit, die man den Nordländern im allgemeinen gar nicht zutraut. Die Isländer streichen ihre Häuser mit leuchtenden Farben an, wie man es nur aus südlichen Breitengraden kennt. In einem Prospekt wird Reykjavik als die rauchfreie Stadt am Polarkreis angepriesen. Und in der Tat, Holz benützt man lediglich als Baustoff, und auch Kohle kennt man als Brennstoff kaum. Die Häuser werden mit Warmwasser geheizt, das aus einer heißen Quelle der Umgebung kommt. Gekocht wird auf elektrischen Geräten, denen die Wasserfälle des Landes Energie liefern. Die neuen Stadtteile sind großzügig und modern angelegt; dennoch konzentriert sich der Verkehr, vor allem in den Abend- und Nachtstunden, im alten Zentrum der Stadt, dem Viertel um die Austurstraeti. Die Straßen, überstrahlt von schreienden Lichtreklamen, sind ständig von einem Strom von Kraftfahrzeugen und Passanten belebt.
Durch die Querstraßen der Austurstraeti fällt der Blick auf Schiffe, die im Hafen festgemacht haben. Eine breite Straße führt an dem Binnensee Tjörnin vorbei zum Nationalmuseum und zur Universität. In den Straßen begegnen uns die Menschen in einer Kleidung, die sich von der unsrigen kaum wesentlich unterscheidet. Nur eins finde ich typisch: Fast alle Kinder laufen in langen Hosen herum. Dazwischen sieht man Matrosen aus vielen Ländern, deren Schiffe im Hafen festgemacht haben. Aber die glorreichen

Zeiten der Amis in diesem Lande sind vorüber. Matrosen sind Zivilisten. Sie sind den Isländern willkommen. Die isländische Polizei sperrt jedoch jeden USA-Soldaten ein, der sich nach 23 Uhr in der Stadt aufhält oder bis dahin ungebührlich auftritt. Man tut das, ohne erst umständlich bei den Besatzern anzufragen.

In nördlichen Ländern sind Natur und Boden wenig freigebig. So haben sich seit der Besiedlung des Landes eigenartige Lebensweisen und seltsame Sitten herausgebildet. Der Isländer lebt von den Tieren des Meeres und von den vielen Schafen, die einzeln, aber in großen Mengen durch das Land streifen. Nirgends bin ich Herden begegnet oder Menschen, die sie hüten. Ich traf im Innern Islands Schafe, um die sich niemand kümmert, von denen keiner weiß, wem sie gehören.

Eigenartig ist auch für uns, daß alle Speisen gesüßt werden. Es ist nicht mit Sicherheit festzustellen, warum das so ist. Vielleicht verursacht das Klima einen Drang nach Süßigkeiten. In früheren Zeiten war hier Zucker etwas ganz Kostbares, vielleicht hat sich daraus diese Gewohnheit entwickelt. An ein gezuckertes gebratenes Schnitzel, an ein süßes Wurstbrot muß man sich erst gewöhnen und kann vielleicht nach längerer Zeit sogar Geschmack daran finden. Aber gebratener Fisch mit Marmelade – das ist Geschmackssache, und ich glaube kaum, daß wir uns je mit diesem Gericht anfreunden könnten.

Wenn vom Essen die Rede ist, darf die Spezialität der Isländer nicht vergessen werden. Es handelt sich um den „Haukarl" (Karl = Mann), das „Herrenessen" der Inselbewohner, ein Haifischgericht. Die Zubereitung schon ist recht ungewöhnlich. Der Haifisch wird ausgenommen, in Leinen gewickelt und am Strand des Meeres in den Sand vergraben. Das Seewasser der ausrollenden Wogen dringt durch den Sand und umspült den Haifisch. Diesen „Haukarl" läßt man etwa ein halbes Jahr im Sande stecken. Ist die Zeit vorbei, so zieht man ihn heraus, befreit ihn von der mumifizierenden Hülle und hat ein hart und gläsern gewordenes Gebilde vor sich. Der Anblick schon ist nicht gerade appetitanregend, aber sein stechender Geruch schlägt alle Käsesorten. Zum „Haukarl" trinkt man einen harten Schnaps, den man, wiederum wegen seines eigenartigen schwarzweißen Etiketts „schwarzen Tod" nennt.

Man lebt gut in Island. Man ißt und trinkt gern. In den sauberen Restaurants wird der festgesetzte Preis für ein Essen gezahlt. Wenn man aber noch Appetit verspürt, bekommt man nachgereicht, ganz gleich, wonach einem gelüstet, bis man satt ist. Die wirtschaftliche Entwicklung der letzten Jahre führte aber dazu, daß dieses „Schlaraffenleben" sich schnell dem Ende zuneigt.

Island, das Thule der alten Sagen, hat über Jahrhunderte hinweg ein eigenes, etwas isoliertes Leben fern vom Weltgeschehen geführt. Der zweite Weltkrieg rückte es plötzlich in den Blickpunkt der politischen und militärischen Ereignisse. Seitdem ist das Land nicht mehr zur Ruhe gekommen.

Island müßte ein Land sein, in dem Milch und Honig fließen. Wertvolle Bodenschätze sind noch ungenutzt, unerschöpfliche Fischgründe liegen praktisch vor der Haustür, und die Bewohner konnten jahrhundertelang im Frieden leben. Island unterhält keine Armee und kennt keine Rüstungsausgaben. Im Jahre 1940 aber wurde die Insel aus ihrer Stille gerissen. Britische Truppen kamen, die 1941 durch USA-Truppen abgelöst wurden. Island wurde zu einer Basis, die den Nachschubweg der Anti-Hitler-Koalition zwischen den USA und Großbritannien sichern sollte. Durch die Besetzung floß vorerst Geld ins Land. Die Amerikaner errichteten den bedeutenden Stützpunkt Keflavik,

etwa 50 km südwestlich von Reykjavik, und im südlichen Teil des Landes Versorgungseinrichtungen, Reparaturwerkstätten, Lager usw. In den letzten Jahren wurden diese Einrichtungen aufgegeben, so daß Keflavik als einziger, aber bedeutender amerikanischer Stützpunkt erhalten blieb. Durch einen Zaun ist das riesige Gelände von der isländischen Stadt Keflavik getrennt, die etwa 4000 Einwohner zählt.
Das hat seinen Grund. Hier wurde eine rein amerikanische Stadt gebaut, mit Hochhäusern, Hotels, Kinos, Versorgungseinrichtungen und Vergnügungsstätten. Es ist der wichtigste Flugstützpunkt der Amerikaner im Norden. Sie nennen die Insel ihren „unversenkbaren Flugzeugträger". Zur gleichen Zeit können hier vier schwere Bomber starten. Aber zu Keflavik gehören noch weitere militärische Anlagen: eine starke Garnison und ein wichtiger Marinestützpunkt.
Den USA kam es zu Beginn des Krieges auf einige Millionen Dollar nicht an. Als Island seine Verbindungen mit Dänemark löste und am 17. 6. 1944 eine unabhängige Republik wurde, haben die USA erhebliche „Geburtshilfe" geleistet und dabei an den eigenen Vorteil gedacht. Die Amerikaner ließen sich ihren „unversenkbaren Flugzeugträger" etwas kosten – zunächst jedenfalls.
Sie zahlten beträchtliche Pachtgebühren. Mit diesen für das Land kolossalen Beträgen und den sonstigen durch die Besatzungstruppen ins Land fließenden Geldern trat eine

Das Theater

Scheinblüte des wirtschaftlichen Lebens und der Handelstätigkeit ein. Die Regierung führte großzügige Bauten durch und war offenbar der Meinung, daß der Dollarsegen ewig anhalten würde. Dabei wurde der Ausbau bzw. die Errichtung einer notwendigen Industrie, mit der die im Lande vorhandenen Ressourcen genutzt werden können, nicht in Betracht gezogen. Das sollte sich bitter rächen.
Nach dem zweiten Weltkrieg wollten die USA Keflavik behalten, aber sie waren nicht gewillt, auch weiterhin die Pachten dafür zu zahlen. Sie fanden eine Lösung. Island, das keine eigene Armee unterhält, wurde zum Mitglied der NATO „gemacht". Es bleibt der USA-Flugzeugträger, der das sozialistische Lager von Nordwesten her bedrohen soll. NATO-Partner USA behält den Stützpunkt und sein Geld.

Der Staatshaushalt Islands und die Wirtschaft hatten sich inzwischen auf die Einnahmen aus der Pacht eingestellt. Das Ausbleiben der Pachtbeträge trübte daher die Atmosphäre zwischen beiden Ländern erheblich. Diese Trübung hatte in der Bevölkerung durch das arrogante, teilweise unerträglich unflätige Benehmen der Besatzer aber schon wesentlich früher eingesetzt. Die Stimmung der Isländer ist heute eindeutig gegen die USA gerichtet. Die Forderung der isländischen Regierung auf Räumung des Stützpunktes Keflavik entspricht dem Willen der gesamten isländischen Bevölkerung.
Aus der Prosperität der vergangenen Jahre blieben Hunderte moderner Häuser und Villen, schöne Staatsbauten, Straßen, eine für die Verhältnisse des Landes zu hohe Lebenshaltung, gewaltige Handelsdefizite und die nunmehr eindeutige Krise übrig.
Ende 1959 mußte die Regierung den Wert der isländischen Krone von 1 Dollar = 16,26 iKr auf 1 Dollar = 38,10 iKr neu festlegen. Mit dieser und anderen einschneidenden Maßnahmen wurde versucht, der inflationistischen Tendenz Einhalt zu gebieten. Mit dieser Kursneufestsetzung hat die isländische Regierung gleichzeitig einen Lohn- und Gehaltsstop erlassen.
Die Preise sind allen davongelaufen. Die Kaufkraft der Bevölkerung ist insgesamt um mindestens 30% gesunken.
Das Außenhandelsdefizit des letzten Jahres betrug rund 500 Millionen iKr. Die Regierung versucht, dieses Defizit auf 100 bis 200 Millionen iKr zu senken, vor allem durch Erhöhung der Schiffsleistungen. Von der europäischen Zahlungsunion hat Island kürzlich wiederum 30 Mill. Dollar zur Stützung der Währung bekommen. Ein Teil davon wurde jedoch gleich einbehalten, um alte Schulden abzudecken. Im Jahre 1960 waren allein 91 Millionen iKr Zinsen für Schulden älteren Datums zu zahlen.
Die Unzufriedenheit über die sich ständig verschlechternden sozialen Verhältnisse der arbeitenden Menschen führte zu machtvollen Demonstrationen. Der Widerstand der freiheitsliebenden und um den Frieden kämpfenden Isländer gegen die Besatzer und die NATO-Politik ist zu einer nationalen Angelegenheit geworden.
Von der Bevölkerung Islands sind etwa 20% in der Industrie (davon 6% in der Fischverarbeitung), 20% in der Landwirtschaft, 11% im Fischfang, 10% im Baugewerbe und beim Straßenbau und 9% im Transport- und Verkehrswesen beschäftigt. Der Rest verteilt sich auf Beamte und andere Berufe. Im letzten Jahr betrug die Geburtsziffer 28 auf 1000 Einwohner. Die Bevölkerungszahl steigt sehr stark an. Island zählte im Jahre 1900 78000 Einwohner, soviel Menschen, wie jetzt allein schon die Hauptstadt des Landes beherbergt.
Die Wirtschaft des Landes wird in erster Linie vom Fischfang und der Seefahrt getragen. Etwa 96% des Exportvolumens des Landes trägt der Fischexport. Die Arbeitsproduk-

tivität der isländischen Fischer erreichte das Siebzigfache der schwedischen Fangflotte, weil die Fische unmittelbar in der Nähe der Küste gefangen werden. Die Handelsflotte umfaßt über 700 Schiffe mit etwa 115 000 Tonnen.

Von der Gesamtbodenfläche Islands ist nur etwa 1% kultiviert. Nach Meinung isländischer Behörden soll aber eine höhere landwirtschaftliche Nutzung möglich sein. Die Landwirtschaft Islands besteht im wesentlichen aus der Viehzucht. Auf den üppigen Wiesen an der Küste grasen Kühe, während im ganzen Lande, selbst in unwegsamen Gebieten des Inneren, unzählige Schafe die Moosflächen abweiden. Nicht vergessen dürfen wir die Zucht der zähen, struppigen, aber leistungsstarken Islandpferdchen.

Der Verkehr des Landes hat sich den geographischen Bedingungen entsprechend entwickelt. Es gibt keine Eisenbahn. Nahezu rund um die Insel wurde eine Autostraße gebaut. Durch diese Straße wird die Küstenschiffahrt entlastet und die Aufrechterhaltung des Verkehrs auch in der schlechten Jahreszeit möglich. Das Innere des Landes kann man nur mit geländegängigen Fahrzeugen erreichen. In den letzten Jahren hat der Luftverkehr große Bedeutung erlangt. Island besitzt zwei Fluggesellschaften und 36 Flugplätze. Diese bestehen meist nur aus einer abgesteckten Grasfläche und sind dem Zweck entsprechend auch völlig ausreichend.

Die Industrie Islands ist noch schwach entwickelt. Ein Drittel der darin Beschäftigten sind Frauen. Die Industrie besteht vor allem aus Fischverarbeitungsbetrieben. Die Konsumgüterindustrie des Landes ist nicht in der Lage, den Bedarf des Landes zu decken. 1958 wurde eine Zementfabrik in Akranes errichtet. Als Ausgangsprodukt für diese

Die Universität

Altes Bauernhaus

Produktion wird Muschelschill vom Meeresboden heraufgebaggert. Bei Reykjavik entstand eine Kunstdüngerfabrik, die für die Weiterentwicklung der Landwirtschaft bedeutungsvoll ist. Island ist reich an riesigen Wasserkräften, die noch nicht genutzt werden. Die vorhandene Energie wird auf 4 bis 5 Mill. PS geschätzt, zur Zeit aber nur mit etwas über 100000 PS genutzt.

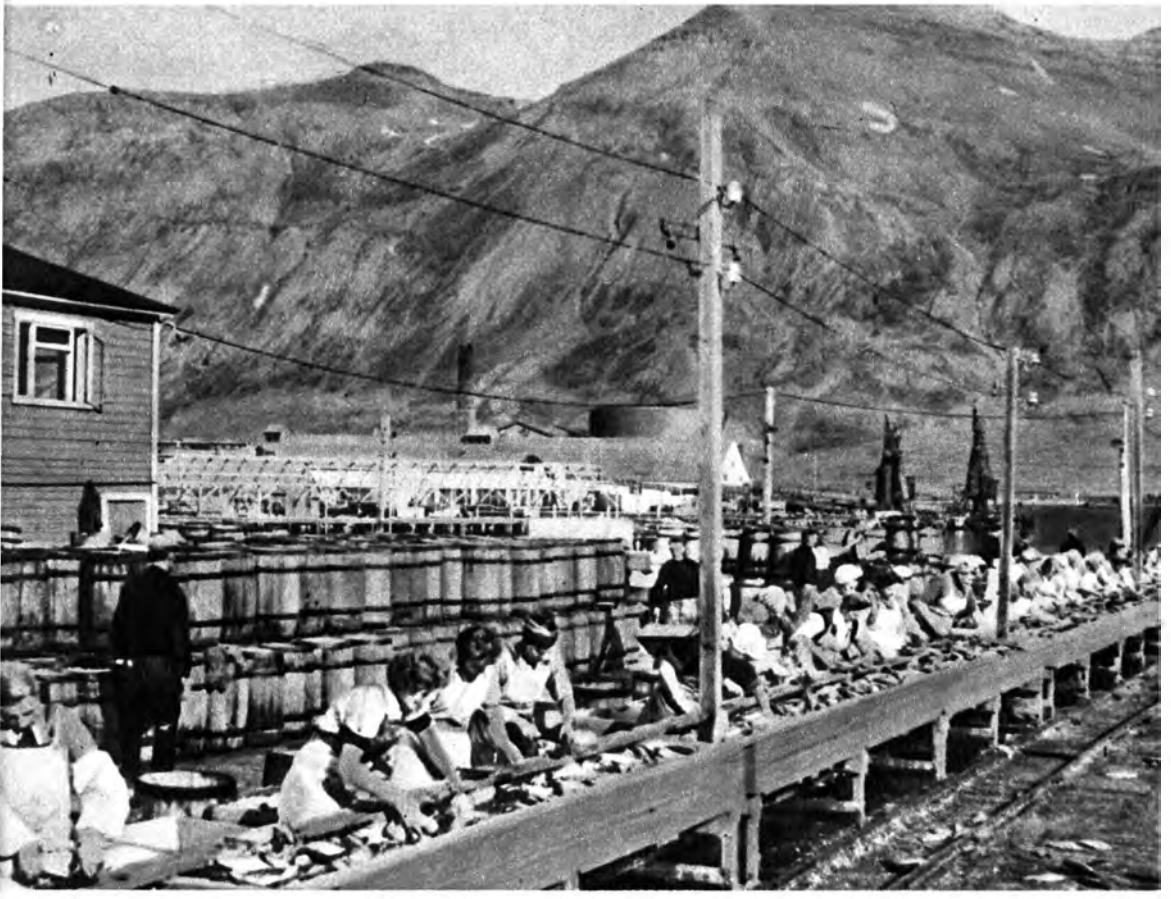
Quo vadis, Island?

Was ist aus Island geworden? Es hat keinen Krieg geführt und will in Frieden leben. Es besaß eine gesunde Wirtschaft und ist heute verschuldet. Es hat keine Armee und ist in der NATO. Es ist „US-Flugzeugträger", und Hunderte von Flugzeugen starten und landen täglich in Keflavik. Wer bedroht Island?

In Island sah ich die Segnungen der Zugehörigkeit zur NATO. Ich begegnete einem Land herber Schönheit und riesiger Naturschätze mit modernsten Villen für die Oberschicht und Wellblechhütten für die Armen, mit 36 Flugplätzen für die 179000 Bewohner und einer fortschreitenden Krise.

Es ist noch viel mehr zu sagen. Der Preis für 1 kg Kartoffeln ist von 1,25 iKr auf 3,17 iKr und der Preis für 1 kg Weizenmehl von 4,84 iKr auf 7,36 iKr gestiegen. Das Briefporto wurde von 3,15 iKr auf 5,50 iKr erhöht, und so geht es fort.

Man sitzt im „Lido" oder im „Rodul" oder wo man mag und sieht 6- bis 8jährige Kinder durch die Gaststätten laufen und die Zeitungen „Vysir" und „Morgunbladid" anbieten.



Heringe werden zum Einsalzen vorbereitet

Noch um Mitternacht hört man auf den Straßen das langgezogene „Vysir" der Kinder mit dem schweren Zeitungsbeutel.

Je schwieriger die Situation in Island wurde, um so fester haben sich die fortschrittlichen Kräfte in ihrem gemeinsamen Kampf gegen die Besatzer und die NATO-Politik zusammengefunden. In diesem Kampf, wie überall im politischen Leben, spielt die Gewerkschaft eine bedeutende Rolle. Auch die Partei der Arbeiterklasse ist in den letzten Jahren stärker geworden. Die Sozialistische Einheitspartei Islands entstand 1938 durch die Vereinigung der Kommunistischen Partei mit dem linken Flügel der Sozialdemokraten. Diese Partei ist heute der Kern des Kampfes gegen die NATO-Politik für die Entwicklung Islands zu einem friedliebenden, neutralen Staat. Die Demonstrationen gegen die Stützpunktpolitik in Reykjavik und Keflavik werden immer machtvoller. Die Stimme des isländischen Volkes ist nicht mehr zu überhören. Was ist ein Leben in Angst auf einem „unversenkbaren Flugzeugträger" wert, den von jeder Stelle der Welt aus Raketen erreichen? Was hat Island mit der USA-Politik zu tun?

In großen Hallen wird der an der Luft getrocknete Klippfisch gestapelt

Fischfang und Fischindustrie sind Haupterwerbsquellen; ein Fischerhafen an der Südwestküste Islands

Rohstoffe dringend gesucht!

Immer größer wird die Nachfrage der Produktion nach wertvollen Rohstoffen. Erdöl, Kohle, Erze und andere wichtige Minerale, die seit Jahrmillionen in der Erdkruste gespeichert liegen, müssen in immer größeren Tiefen erkundet und gefördert werden. Der Bergmann vergangener Jahrhunderte schürfte noch in oberflächennahen Lagerstätten. Ihm standen weder die wissenschaftlichen Erkenntnisse noch die komplizierte Technik des 20. Jahrhunderts zur Verfügung, die uns Menschen helfen, mit Röntgenaugen mehrere tausend Meter in die Tiefe zu spähen. Damals gab es aber auch noch genügend oberflächennahe Lagerstätten, die heute jedoch meist erschöpft sind.

Mit hochempfindlichen Geräten nehmen wir heute Messungen der Erdkruste bis in einige tausend Meter Tiefe vor. Die wichtigste Fachrichtung zur Erschließung neuer Lagerstätten ist die angewandte Geophysik, eine wissenschaftliche Disziplin, die sich erst in den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts richtig zu entfalten begann.

Nach einer Theorie, daß man, je weiter man sich von der Erde entfernt, um so tiefer in ihre Geheimnisse eindringen kann, wird in unseren Tagen bereits Lagerstättenforschung vom Flugzeug aus betrieben.

Fliegende Schatzsucher könnte man die Wissenschaftler nennen, die mit Hilfe der

HANS SCHNEIDER

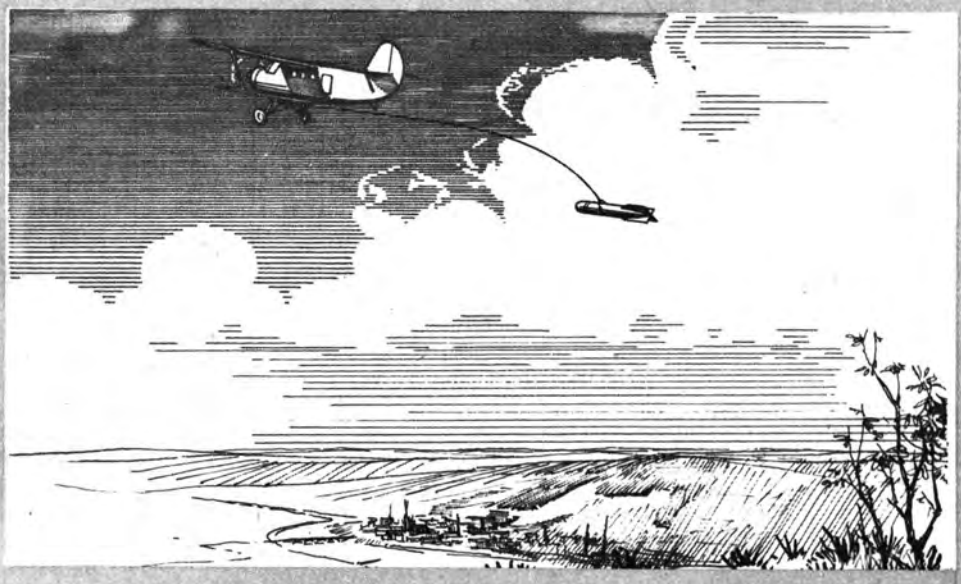
Schatzsuche mit

Aero-Geophysik das Erdinnere nach Bodenschätzen untersuchen. Die moderne Lagerstättenforschung bedient sich zum Beispiel der Aero-Elektromagnetik. Der sowjetische Professor Logatschow hatte bereits vor dem zweiten Weltkrieg erste erfolgreiche Versuche zur Feststellung von Eisenerzvorkommen vom Flugzeug aus unternommen.

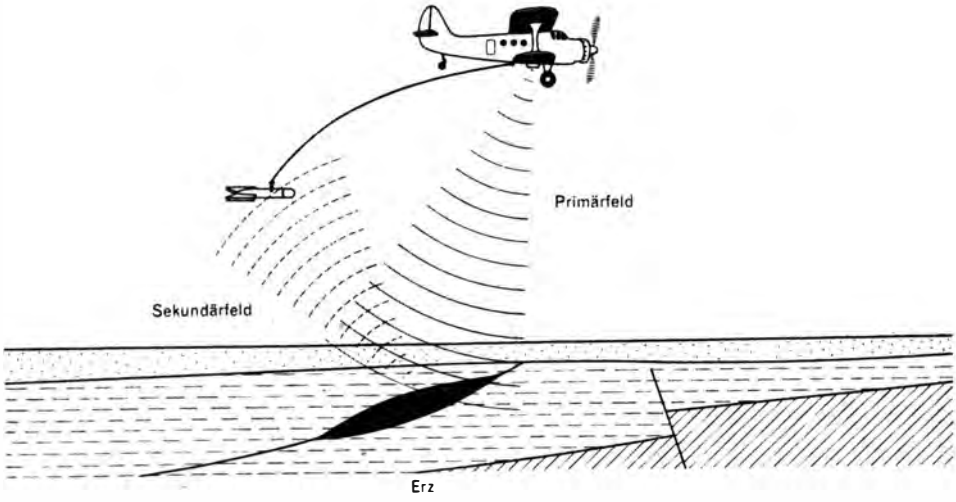
Heute werden auch in unserer Republik durch den größten deutschen Betrieb der angewandten Geophysik, den VEB Geophysik Leipzig, Messungen vom Flugzeug aus durchgeführt. Die großen Flächen, die durch diese Methode innerhalb kurzer Zeit vermessen werden können, ermöglichen ein sehr wirtschaftliches Arbeiten.

Wir wissen, daß die Erde eine magnetische Kugel ist. Wenn auch die magnetischen Pole nicht genau mit den geographischen Polen übereinstimmen, so ist sowohl für die Schiffahrt als auch für den Flugverkehr der Kompaß das wichtigste Orientierungsmittel, da die Abweichungen gegen geographisch Nord und Süd genau bekannt sind.

Diese Erkenntnis ist zum Beispiel für die Forschung nach Eisenerzlagerstätten von entscheidender Bedeutung. Eisenerze oder Nickelerze verhalten sich ferromagnetisch, das heißt, die magnetische Feldwirkung der Lagerstätten ist um ein Vielfaches stärker als die Wirkung des Nebengesteins. Es sei auf die magnetische Anomalie bei Kursk in der UdSSR als berühmtes Beispiel hingewiesen. Hier ist die magnetische Feldstärke so groß, daß sogar der Kompaß erheblich beeinflußt wird. Ansonsten kann man diese magnetischen Störungen nur mit Hilfe der von Professor Schmidt 1915 entwickelten,



Flugzeug und Schiff



von Professor Fanselau nach dem Kriege wesentlich verbesserten hochempfindlichen magnetischen Feldwaage genau bestimmen.

Die Geophysiker besteigen das Flugzeug in der Absicht, Abweichungen des magnetischen Normalfeldes festzustellen. Allerdings kann man hier die erwähnte Feldwaage nicht verwenden, sondern benötigt eine andere Apparatur, die nach der elektromagnetischen Methode arbeitet.

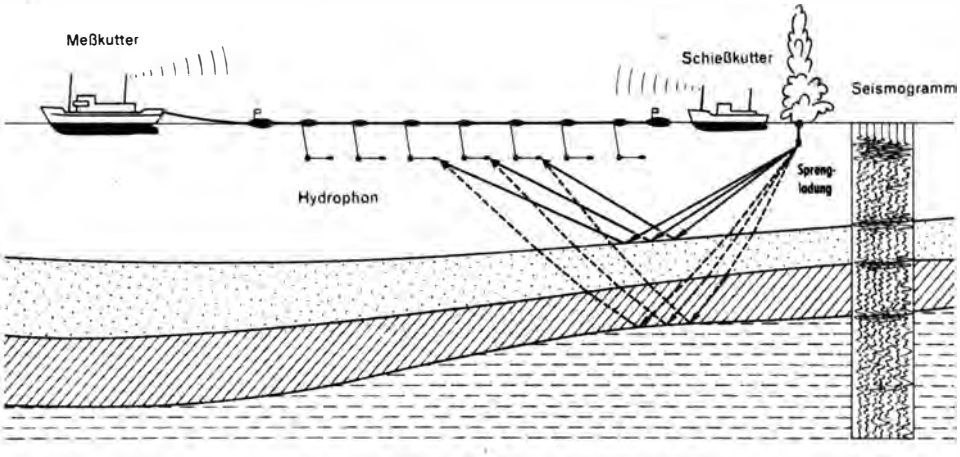
An eine Maschine vom Typ AN 2 wird ein flugsicherer Schleppkörper gehängt. Der Körper wird mit einem festen Bronzeseil verbunden, das zugleich die Kabelverbindung zu den Registriergeräten in der Maschine herstellt. Das Flugzeug geht nach Karte genau Kurs auf eine vorher durch den Geophysiker festgelegte und markierte Strecke. In der Kabine des Flugzeuges wird mit Hilfe eines Generators hochfrequenter Strom erzeugt und über eine Antenne in Richtung Erde ausgestrahlt. In der Erde entstehen dadurch neue elektrische Ströme. Nach der Eigenart des Gebirges, auch unter größerer Bedeckung durch Verwitterungsschichten, ist dieser Strom stärker oder schwächer. Das sich bildende neue Magnetfeld wird von dem im Schleppkörper eingebauten Empfangsrahmen aufgenommen. Die recht unterschiedlichen Werte werden über das Kabel vom Schleppkörper in das Registriergerät im Inneren der Maschine geleitet und aufgezeichnet. Auf diese Weise festgestellte magnetische Anomalien unterliegen danach einer Feinvermessung durch Bodentrupps mit der magnetischen Feldwaage. Nach einer genauen Lokalisierung kann dann der Geologe die erste Erkundungsbohrung ansetzen.

Aber noch eine andere, nicht minder wichtige Art der aero-geophysikalischen Meßmethoden dient der Suche nach Lagerstätten. Schon seit Jahren werden Uranerze zum Beispiel mit Hilfe von Radiometern aufgespürt. Recht unkompliziert erwies sich die Verwendung des Geiger-Zählrohres, um radioaktive Abweichungen zu bestimmen. Mit wesentlich verfeinerten Meßgeräten ist es heute möglich, auch das Vorhandensein verschiedener Gesteinsarten festzustellen, die eigene Signale in Form von Gammastrahlen aussenden.

Solche Geräte zum Empfang der Strahlen, sogenannte Szintillometer, dienen dazu, daß man vom Flugzeug aus, ähnlich wie bei der aero-magnetischen Methode, innerhalb kurzer Zeit große Gebiete systematisch überfliegen und vermessen kann. Diese Strahlen sind außerordentlich schwach und für den Menschen völlig ungefährlich. Aber die empfindlichen Zählwerke der Radiometer nehmen auch die geringste Strahlung exakt auf. Wichtig ist diese Methode zum Beispiel für die Erschließung neuer Erdölfelder. Es ist bekannt, daß eine vorhandene Erdöllagerstätte jede Art von radioaktiver Strahlung isoliert. Wird ein Gebiet überflogen, das durch seismische Spezialmessungen als erdölhöffig erkannt wurde, so kann sich, wenn die Lagerstätte nicht zu tief liegt, an dieser Stelle ein radioaktives Minimum bemerkbar machen. Voraussetzung ist natürlich, daß die Umgebung der Lagerstätte radioaktives Material enthält.
Radioaktive Lagerstätten verraten sich durch ihre eigene Strahlung, die oft noch in einigen hundert Metern Höhe meßbar ist.

Geophysiker und Seeleute

Das Erdöl wird vielfach als Blut in den Adern der Wirtschaft bezeichnet: Die überragende Bedeutung, die einmal die Kohle für Industrie und Verkehr hatte, geht heute auf das Erdöl über. Gleich wichtige Aufgaben übernimmt auch das Erdgas. In vielen Ländern der Welt wird Erdgas jährlich in vielen hundert Milliarden Kubikmetern gefördert. Viel einfacher, wirtschaftlicher, aber auch sauberer als die Förderung von Kohle ist die Förderung von Erdöl und -gas. Erdöl besitzt zum Beispiel auch den fünfzehnfachen Kalorienwert der Braunkohle.
Mitte des 19. Jahrhunderts begannen Leute vom Schlage Rockefellers, später Deterings, riesige Monopole zu bilden. Sie beherrschten mit ihren den Arbeitern abgepreßten unermeßlichen Profiten die Weltpolitik. Sie stürzten Könige und Präsidenten, zettelten Intrigen an, lösten Kriege aus und setzten neue „Staatsoberhäupter" ein, die ihnen genehm und willig waren.
Heute hat sich die Situation gründlich geändert. Die UdSSR, der erste sozialistische Staat der Welt, fördert jährlich weit über 200 Millionen Tonnen der wertvollen Flüssigkeit. Die Rumänische Volksrepublik hat in der Jahresförderung die 15-Millionen-



Tonnen-Grenze erreicht, und die Volksrepublik China schließlich verfügt nachweislich über die größten Erdölvorräte der Welt, die noch der Förderung harren.
Auch in Deutschland wird seit den zwanziger Jahren an verschiedenen Stellen Erdöl gefördert. Eine alte Theorie besagte: Ostwärts der Elbe können keine Erdölvorkommen vorhanden sein. Diese Theorie konnte von den Wissenschaftlern unserer Republik eindeutig widerlegt werden. Im Nordosten der DDR lagert Erdöl. Nahe der Ostseeküste wurde ein ergiebiges Feld angebohrt.
Es war der Sowjetbürger Kirow, der die Frage stellte: „Warum wollen wir eigentlich an der Küste mit der Erdölerkundung und -förderung haltmachen?" Das Kaspische Meer gab dem Initiator recht. Wenn auch mit größeren Schwierigkeiten verbunden als auf dem Festland, fließt heute hervorragendes Öl aus den Bohrungen der Randgebiete des Kaspischen Meeres.
Wieder ist der wichtigste Helfer des Erdölgeologen der Geophysiker, der die erforderlichen Voraussetzungen für spätere Förderungen trifft. Neue Möglichkeiten mußten gesucht werden, mit denen man dem Meer bei der Erkundung zu Leibe rücken konnte. Die beiden wichtigsten Methoden, die der Geophysiker bei der Erdölproduktion auf dem Festland anwendet, die Reflexions-Seismik und die Gravimetrie, mußten für die Seegeophysik „seetüchtig" gemacht werden.
Auch in der DDR sind die Randgebiete der Ostsee für den Geophysiker „interessant" geworden. Die erwähnten Funde im Küstengebiet der Ostsee lassen darauf schließen, daß auch im Meeresboden noch Reichtümer ihrer Entdeckung harren.

Die seismische Methode beruht auf der Beobachtung und Registrierung künstlich erzeugter Erdbebenwellen. Diese Erschütterungswellen werden durch Zündung bestimmter Sprengstoffmengen erzeugt und durchlaufen die Erdkruste mit unterschiedlicher Geschwindigkeit. Je nach der Festigkeit und Beschaffenheit der einzelnen Gebirgsschichten unterscheidet sich die Geschwindigkeit der Erdbebenwelle von etwa 500 m/s bei lockeren Verwitterungsschichten bis etwa 6000 m/s bei Basalten oder Granit.
Wenn der Geophysiker in einer bestimmten Entfernung, sagen wir 4 km, eine gut verdämmte Sprengstoffladung zündet und die Wellen durch hochempfindliche Seismographen sichtbar macht, kann er genaue Schlüsse auf die Tiefe und Lage des die Welle leitenden Schallhorizontes ziehen. Andererseits ist es möglich, reflektierte Wellen sichtbar zu machen, die von den verschiedenen Schichten der Erdkruste zurückgeworfen werden.
Natürlich gehören auch hier umfangreiche Geräte dazu, die kaum wahrnehmbaren Reflexionswellen auf einem Seismogramm lesbar zu machen. Der Geophysiker korreliert die erkennbaren Reflexionen über lange Strecken und kann so einen Schnitt der Erdkruste konstruieren, der den Verlauf der einzelnen Schichten in ihrer Lage und Tiefe zeigt.
Auf der See wird die gleiche Art des „Reflexionsschießens" angewandt wie auf dem Land.
Auf einem Kutter werden die seismische Apparatur sowie ein Sender und ein Empfänger als Verbindung zu dem Sprengmeister eingebaut. Auf einem zweiten Kutter, der mit einer gefährlichen Fracht, dem Gelatine-Donarit, ausgerüstet ist, befindet sich der Sprengmeister. Ein starker Sender verbindet schließlich den Meßkutter mit zwei an Land stationierten Funkortungsstellen. Es ist ja äußerst wichtig, jeweils den genauen Standort des Schiffes festzustellen, um später eine sichere kartenmäßige Erfassung der Meßergebnisse zu gewährleisten.

Mit dem seismischen Gerät durch Kabel verbunden, wird vom Schiff ein etwa 300 Meter langer Kabelbaum mit 20 einvulkanisierten Hydrophonen (Seismographen) ausgezogen. Der Kabelbaum muß, um die störenden Wasserwellen auszuschalten, ungefähr 1 bis 2 Meter tief unter der Oberfläche schwimmen. Man hat ihn zu diesem Zweck an Korkschwimmern aufgehängt.

Am anderen Ende des Kabelbaumes bringt der Sprengmeister in einer bestimmten Entfernung vom letzten Hydrophon seine Sprengladung zu Wasser. Die Sprengladung wird 5 bis 6 Meter unter Wasser an einem Schwimmer befestigt. Auch hier benutzt man Korkschwimmer oder mehrere die Last tragende Autoreifen.

Nach Zündung des Schusses breitet sich die Erschütterungswelle erst im Wasser, dann in den unter dem Wasser liegenden Schichten der Erde kugelförmig aus. Die von den Schichten reflektierten Wellen nehmen die Hydrophone auf und verwandeln sie in einen ganz schwachen Induktionsstrom. Über den Kabelbaum gelangen die schwachen Ströme zu einem Verstärker, der sie fast 100000fach verstärkt wiedergibt. Störende Oberflächenwellen können mittels Filtern und Sieben zurückgehalten werden.

Die Ergebnisse des Schusses zeichnen sich, durch Spiegelgalvanometer sichtbar gemacht, auf einem Film ab. Aber auch der Moment der Sprengung ist von großer Wichtigkeit; denn das Messen der Zeit vom Zünden des Schusses bis zum Einsatz der Reflexion auf dem Film (Seismogramm) bildet die Grundlage zur Berechnung der Geschwindigkeiten. Diese hier geschilderte Meßmethode ist für die Erkundung neuer Erdöllagerstätten sowohl zu Lande als auch zur See die entscheidendste. Daneben wird eine andere Methode angewendet: die sogenannten Schweremessungen oder, wie sie der Fachmann bezeichnet, die Gravimetermessungen.

Es ist bekannt, daß sich Massen anziehen. Der deutlichste Beweis ist die Tatsache, daß man alle Gegenstände (Masse), die man von der Erde entfernt, nur mit einem entsprechend dem Gewicht der Masse erforderlichen Kraftaufwand bewegen kann. Nimmt man die Kraft plötzlich weg, fällt der Gegenstand wieder zur Erde, und zwar immer genau in der Richtung nach dem Mittelpunkt.

Der Franzose Bouguer entdeckte bereits 1740, daß die Massenanziehung der Erde unterschiedlich ist. Die Schwerebeschleunigung (Gravitation) einer Masse ist je nach den Gebirgsschichten größer oder kleiner. Diese Erkenntnis macht sich die angewandte Geophysik zunutze. Unterirdische Granitgebirgsmassive haben höhere Werte als zum Beispiel Salzstöcke. Mit der von dem Ungarn Eötvös konstruierten Drehwaage oder mit den moderneren Gravimetern kann der Geophysiker sehr genau Unterschiede des Schwerefeldes der Erde feststellen.

Diese Art der Messung ist auch auf See möglich und eine wichtige Ergänzung der Seismik. Der Fachmann kennt zwei Arten der Gravimetermessungen auf See. Sehr beschwerlich und nicht ungefährlich ist die Messung mit einer Taucherglocke. Diese Messung auf dem Meeresgrund hat sich nicht durchgesetzt. Heute stellt uns die hochentwickelte Technik Geräte zur Verfügung, die es ermöglichen, unmittelbar vom Schiff aus exakte Messungen vorzunehmen.

Noch sind große Teile der Erde geophysikalisch wenig erforscht. Ungeheuere Reichtümer schlummern noch in ihrem Schoß. Viel weniger aber wissen wir von den Bodenverhältnissen der Ozeane. Unter der Wasserdecke gibt es wahrscheinlich reiche Lagerstätten, von denen der Mensch heute kaum zu träumen wagt. Aber die Zeit wird kommen, wo auch 1000 Meter Wasserbedeckung vom Menschen überwunden werden.

WILHELM LINKE

EINE SCHULE IM WALDE

Es ist wirklich schön in der Schule im Walde, von der hier erzählt werden soll. Vor den Schulzimmerfenstern singen die Vögel, und der ganze Wald ist eine große Lehrmittelsammlung für den Biologieunterricht. Keine gewöhnliche Schule also, zu der man jeden Morgen mit der Schulmappe hinpilgert, sondern eine Lehrstätte, deren Lage inmitten von Wäldern, Viehkoppeln und Seen eines unserer größten Naturschutzgebiete so richtig zu ihrer Aufgabe paßt. Es ist die Zentrale Schule für Naturschutz „Müritzhof" in Mecklenburg. Wie schon der Name andeutet, gleicht sie äußerlich einem Bauernhof dieser Gegend. Ohne das Hinweisschild vermutet man kaum, daß dieser Hof eine in ihrer Zielstellung einzigartige Schule birgt.

Sie liegt auf dem südlichen Ausläufer eines eiszeitlichen Höhenzuges und schaut über ein etwa einen Kilometer breites Sumpfgelände nach der Müritz hinüber. Das war nicht immer so. Die ganze Landschaft hat eine interessante Entwicklung hinter sich, bei der Menschenwerk und Naturgeschehen in dauerndem Wechselspiel zusammenwirkten.

Noch vor 200 Jahren plätscherten wenige Meter hinter dem Hofe die Müritzwellen. Ein Schilfgürtel umgrenzte die Felder, die damals die wirtschaftliche Grundlage des Anwesens bildeten. Erst nach dem Jahre 1788 erfolgte durch den Anschluß der Müritz an die benachbarten Binnengewässer die Absenkung ihres Wasserspiegels auf das heutige Niveau. Die tieferen Stellen des ehemaligen Seebodens blieben als selbständige

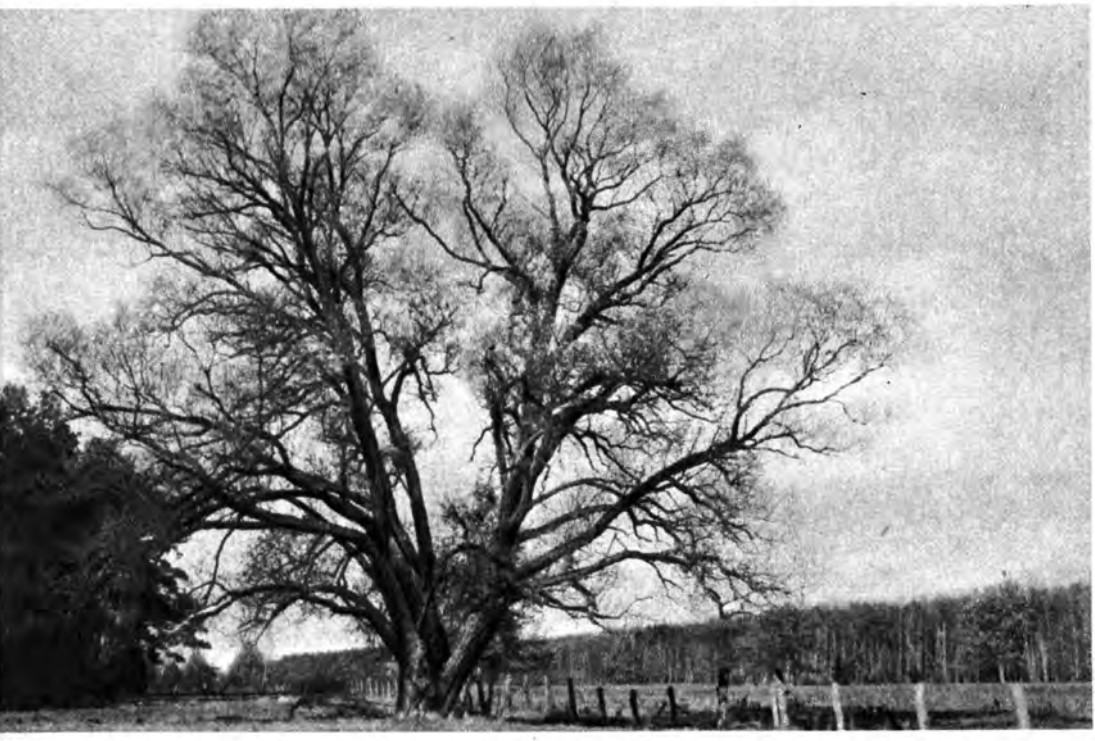
Ausblick vom Hochsitz „Brandenburg" auf das „Spukloch", eine mit Regenwasser ausgefüllte Mulde in der Tonfläche des alten Müritzgrundes. Von der Müritz ist es durch einen breiten Schilfstreifen getrennt, in dem zahlreiche Wasservögel brüten

Das „Tonloch" zeigt, wie ein alter Tagebau durchaus nicht als „Kulturwüste" zurückgelassen werden muß, sondern einen reizvollen Waldsee abgeben kann

Seen zurück. Die flacheren Teile begannen sich zu begrünen, und über moorigem Grund und faulenden Resten der früheren Wasserlebewelt wucherte eine üppige Bruchvegetation. Noch heute, da aus dem Bruchgelände längst saftige Weiden geworden sind, erinnern Flurnamen wie „Großes Bruch" und „Teufelsbruch" an die Vergangenheit, und der Maulwurf wühlt weitab vom Wasser gebleichte Muschelschalen und Wasserschneckengehäuse hervor. Für die sandigen Felder des Müritzhofes aber verschwand mit der Absenkung des Grundwassers gleichzeitig die wichtigste Voraussetzung ihrer Fruchtbarkeit. Sie verödeten und wurden um 1900 aufgeforstet.

Aber das zurückgehende Wasser hatte dem Hof eine neue Bedeutung erschlossen. Dicht unter dem Schlick ruhte eine ausgedehnte Tonschicht, die sich zur Ziegelherstellung eignete. Von nun an glühten jahrzehntelang die Brennöfen in der näheren Umgebung, und auf dem Müritzhof zog ein Ziegeleiherr mit seinen Zieglern ein. Entsprechend der Nachfrage beschäftigte er eine Belegschaft bis zu zwei Dutzend Köpfen. Noch heute gibt es rings um den Hof Erinnerungen an jene Zeit.

Nachdem die Ziegelherstellung im Handbetrieb gegenüber den mit Maschinen arbeitenden Ziegeleien nicht mehr konkurrenzfähig war, beschränkte man sich auf die Gewinnung von Ton für andere Ziegeleien. Dabei wurden Maschinen eingesetzt, die im Gegensatz zu den bei Handabstich zurückgebliebenen flachen Mulden ein tiefes Becken ausbaggerten, das „Tonloch". Bei dem immer schärfer werdenden wirtschaftlichen Konkurrenzkampf zu Anfang unseres Jahrhunderts war schließlich auch der lange Anfuhrweg des Tons nicht mehr tragbar. Die Tongewinnung konzentrierte sich auf günstiger gelegene Gruben, und das verlassene Tonloch füllte sich mit Wasser. Im Laufe der Jahre wurde es zu einem Musterbeispiel dafür, daß auch Wunden, wie sie die Technik der Landschaft oft schlagen muß, durchaus zu einer Erhöhung des landschaftlichen Reizes führen können. Das Tonloch war, entsprechend den einstigen Arbeitsmethoden, sehr unregelmäßig begrenzt. Nachdem es sich mit Wasser gefüllt hatte, bildete sich an seinen Ufern ein Röhrichtstreifen. Nach außen schloß sich ein Buschrand an, der einen harmonischen Übergang zu dem umgebenden Hochwald schuf. So entstand ein Waldsee, der jedem Parkgestalter als Vorbild dienen könnte. Der über dem Ton weggebag-



Früher ließ man auf Koppeln ein paar Bäume wachsen als Schattenspender für das Vieh in der beißen Tageszeit. Unbehindert im Wachstum, entwickelten sich diese Bäume zu prächtigen Riesen wie diese Weide

gerte Abraum war unweit der Tongrube zu Hügeln aufgeschüttet worden. Der nährstoffarme, gut durchlüftete Boden bot ideale Lebensbedingungen für mächtige Wacholderbüsche, die jetzt ebenfalls zur Bereicherung der Landschaft beitragen.

Inzwischen waren die Brüche in Wiesen umgewandelt worden. Ihre Hauptnutzung war die Beweidung. Der Müritzhof bildete den natürlichen Mittelpunkt dieses Weidebetriebes. Damit ergab sich für seinen Pächter eine neue wirtschaftliche Grundlage.

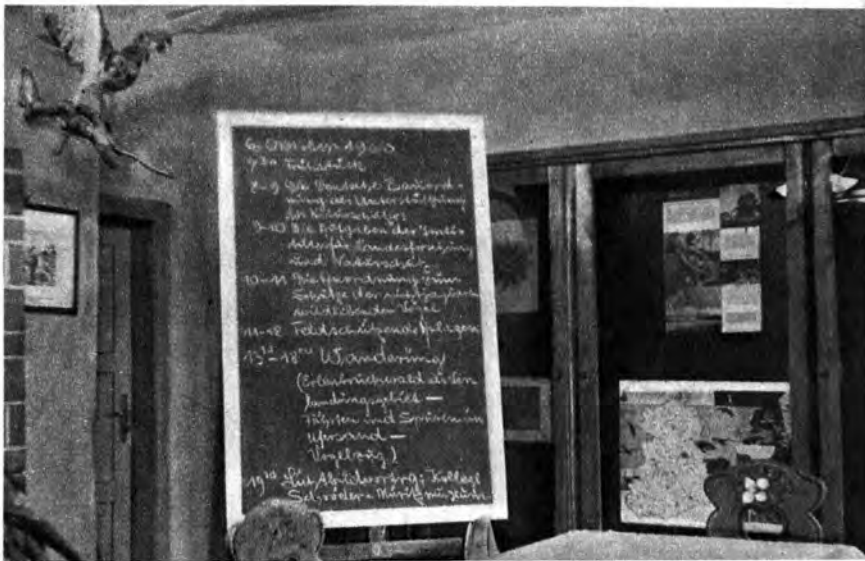
Wacholder ist eine charakteristische Pflanze dieses Gebietes

Er übernahm die Betreuung der Rinder von Warener Ackerbürgern. Nach der Einkoppelung der Wiesenflächen wurde er zum Koppelwart. Daß er daneben auch zum Koppelwirt wurde, entsprach wohl dem Bedürfnis der Vieheigner, die sich gelegentlich nach ihren Tieren erkundigen oder auch Verkäufe an Ort und Stelle „begießen" wollten. Bald gesellten sich Ausflügler dazu, und so erlangte der Müritzhof als Gaststätte Bedeutung.

Neben der Umwandlung durch den Menschen hatte das neuentstandene Gebiet auch biologische Wandlungen durchgemacht, denn jede Änderung einer Landschaft zieht Änderungen im Pflanzen- und Tierleben nach sich. Auf den Wiesen fanden viele Zugvögel während ihrer Wanderung ideale Rastplätze. Viele Wasservögel, insbesondere die Graugans, nutzten das „Gelege" (Schilfstreifen) am Rande der zurückgebliebenen Seen, aber auch die Rohrflächen in den Tonstichmulden als Brutplätze aus. Außerdem bot die abwechslungsreiche Landschaft auf engem Raum günstige Entwicklungsmöglichkeiten für eine sehr vielfältige Pflanzenwelt. Schon vor dem zweiten Weltkrieg war deshalb das Vorgelände des Müritzhofes unter Naturschutz gestellt worden. Als es nach dem Kriege den Bemühungen des Warener Museumsdirektors Bartels gelungen war, das gesamte Ostufer der Müritz unter Schutz zu stellen, machte sich auch ein Stützpunkt für die Betreuung des Gebietes und die Erforschung seiner Lebewelt notwendig. Wieder bot sich der Müritzhof dazu an.

Gleichzeitig betrieb Bartels mit Hilfe der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften den Ausbau des Müritzhofes zu einer Lehrstätte für Naturschutzprobleme. Sie konnte 1954, kurz nach dem Erscheinen unseres neuen Naturschutzgesetzes, eröffnet werden. Im Jahre 1956 ging sie in den Besitz des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft über und wurde der Zentralen Naturschutzverwaltung unterstellt. Durch laufende Investitionen war es möglich, die Kapazität der Lehrstätte auf 25 Unterkünfte zu erweitern.

Wenn der Morgen über dem Hof heraufdämmert, sieht man vom Frühjahr bis spät in den Herbst hinein oft Gruppen von abenteuerlich anmutenden Gestalten die Lehrstätte verlassen. Die meisten tragen die lehrstätteneigenen braunen Trainingsanzüge und Gummistiefel zum Schutz gegen den Tau. Auf der Brust hängen die Ferngläser; auch sie sind meist Eigentum der Lehrstätte. Besonders Vorsichtige haben eine Decke unter dem Arm, die sie als Schutz gegen die Morgenkühle überhängen wollen. Es sind Lehrgangsteilnehmer, die zu den Hochsitzen „Brandenburg" oder „Thüringen" streben, um auf



Der Lehrraum des Müritzhofes ist in ländlichem Stil eingerichtet

den Seen, die sie von da aus übersehen können, das Erwachen der Natur zu beobachten. Meist beschert ihnen schon der kurze Hinweg interessante Erlebnisse mit Tieren. Doch auch die weniger Unternehmungslustigen, die nur den Hochsitz „Mecklenburg" hinter dem Hof bestiegen haben, können manchen Beitrag für das Beobachtungsbuch sammeln.

Um 8 Uhr beginnt der Unterricht. Stunden über Geschichte, Aufgaben und Organisation des Naturschutzes wechseln ab mit Belehrungen über Vogelschutz, feldschützende Anlagen und Ameisenhege. Die Darstellung eines Hochmoores als Lebensgemeinschaft dient der Auswertung einer Wanderung und gleichzeitig zur Einführung in die Erkenntnis, wie Boden, Klima und Pflanzenwelt in einer Landschaft einander bedingen. Im Mittelpunkt des Unterrichts steht das Naturschutzgesetz mit seinen Ergänzungsbestimmungen. Es wird auch gezeigt, welche große Bedeutung andere Gesetze, wie Jagdgesetz, Wassergesetz und Deutsche Bauordnung für den Naturschutz haben.

In planmäßigem Selbststudium beschäftigen sich die Teilnehmer intensiv mit den Gesetzestexten, um später zu wissen, „wo es steht".

Am Nachmittag finden meist Wanderungen statt, die den Unterricht ergänzen. Weshalb besteht zum Beispiel der Naturschutz nicht einfach darin, daß man ein zu schützendes Gebiet jeder Berührung mit dem Menschen entzieht? Man erkennt, daß viele Schutzobjekte in unserer Kulturlandschaft dauernd der menschlichen Arbeit zu ihrer Erhaltung bedürfen. Die Orchideenwiesen wüchsen ohne die regelmäßige Grasnutzung mit Buschwerk zu. Die Kranichrastplätze bestockten sich ohne die Weidewirtschaft mit Kiefer und Wacholder. Der Kranich aber liebt gerade die freien, übersichtlichen Flächen.

Die Wanderungen tragen auch dazu bei, die Naturkenntnisse der Teilnehmer zu erweitern. Ein Greifvogel gleitet über die Wandergruppe hin. Rasch werden mit dem Glas die Kennzeichen gesucht. Dabei entsteht eine kleine Verwirrung. Es war ein Wespenbussard. Sein Flugbild weist nur wenige charakteristische Eigenarten auf. Sein Ansprechen erfordert deshalb einige Erfahrung. Ein Sommergoldhähnchenschwarm hüpft durchs Geäst. Schon ehe die Vögel entdeckt werden, haben die Vogelstimmenkenner sie nach ihrem Gesang den anderen vorgestellt. Eine Pflanzenbestimmungsübung mit Bestimmungsbuch und Lupe beweist, wie leicht im Grunde auch für den Nichtbotaniker eine sichere Pflanzenbestimmung ist.

Es gibt freilich auch unerfreuliche Anblicke. In einer Altkiefer lastet wie eine Burg ein Seeadlerhorst. Aber er ist verlassen. Eierräuber stahlen das Gelege des vom Aussterben bedrohten Vogels. Im Walde, dicht hinter dem Rohrstreifen am Müritzufer, findet man die Spuren eines wilden Zeltplatzes. Der Ort gleicht einem Müllplatz. Es wird noch vieler Aufklärung bedürfen, bis alle unsere Menschen von der Einsicht erfüllt sind, daß Volkseigentum Verpflichtung bedeutet.

Doch die schönen Eindrücke überwiegen, und damit schenken die Wanderungen den Teilnehmern auch neue Spannkraft für die Arbeit im Beruf und im Naturschutz.

Die letzte Unterrichtsstunde eines jeden Lehrganges ist dem internationalen Naturschutz gewidmet. Sie zeigt, wie überall in der Welt fortschrittliche Menschen dem Naturschutz dienen, wie aber auch die gemeinsame Liebe zur heimatlichen Natur die Völker verbindet.

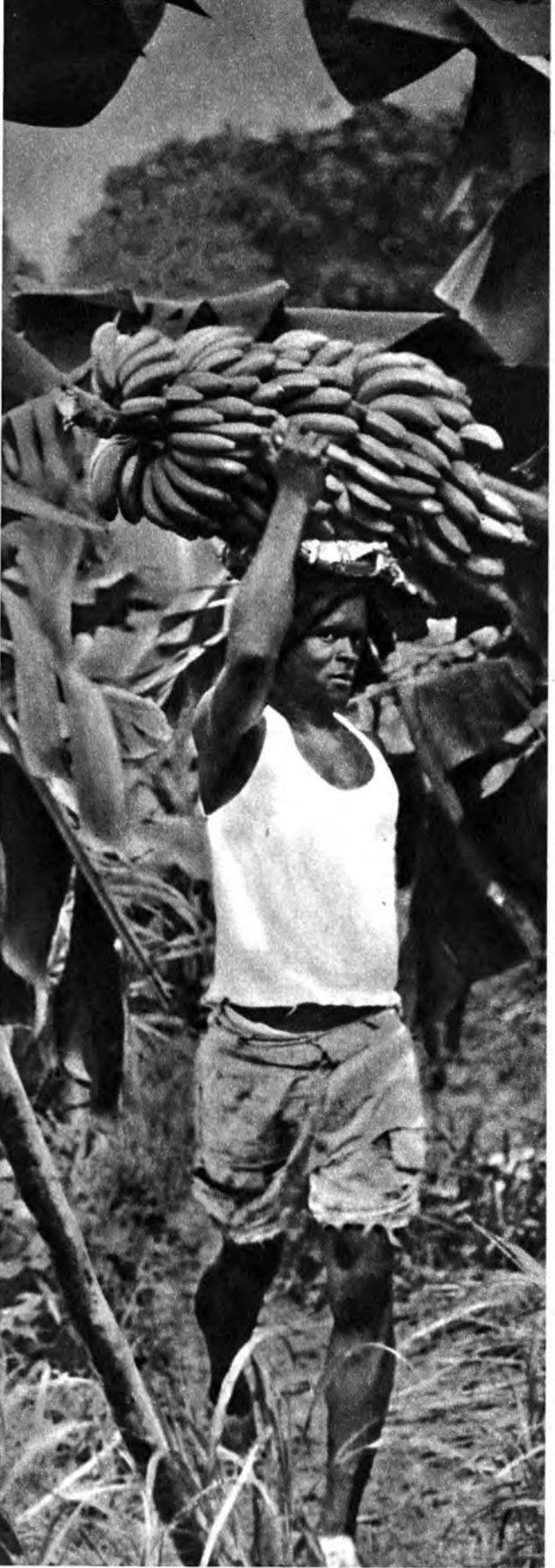
Die Lehrstätte für Naturschutz „Müritzhof" in Mecklenburg

Hinter dem Schulgebäude senkt sich das Gelände zum ehemaligen Müritzgrund ab

Ing. DIETRICH STROBEL

Bananen aus Guinea

Von Wismar bis Djakarta und von Havanna bis Schanghai befahren unsere Handelsschiffe die Weltmeere. Die Mitternachtssonne und das Kreuz des Südens sind unseren Seeleuten vertraute Zeichen wie den Menschen die täglich wiederkehrenden Bilder der Plätze und Straßen am Weg zum Arbeitsplatz. Es gibt gegenwärtig kaum noch Länder, deren Häfen nicht angelaufen werden, und Kais, an denen noch nicht die Frachter mit der blau-rot-blauen Schornsteinmarke der Deutschen Seereederei festgemacht haben.
Den meisten Menschen bleibt es versagt, einen Blick in die mit Gütern aller Art bis auf den kleinsten Winkel gefüllten Laderäume der Schiffe zu werfen.
Wer vermag sich beim Verzehren einer Banane eine Vorstellung über deren schwierigen Transport zu machen, um zu begreifen, daß das leider noch nicht alltägliche Angebot und der relativ hohe Kaufpreis keiner willkürlichen Laune entspringen?
Die vielbegehrten Südfrüchte sind absolut nicht „reisefreudig" und eine heikle Fracht, für deren schwierigen Transport eine gehörige Portion Glück unerläßlich ist. Unter den tropischen Früchten nimmt die Banane eine interessante Sonderstellung ein. Sie ist leicht verderblich und sehr druckempfindlich.
Die Verfrachtung der Bananen ist von alters her ein Sorgenkind der internationalen Schiffahrt gewesen. Der technisch beträchtliche Transportaufwand für die Banane hat diese zum Welthandelsartikel einiger weniger spezialisierter Reedereien gestempelt. Der Bananenhandel im großen Stil entstand erst in der Neuzeit, nachdem die Kühltechnik Ende des vorigen Jahrhunderts erfolgreich in der Seefahrt Einzug gehalten hatte. Zuvor war eine Verschiffung nur während der klimatisch günstigen Sommerzeit und dann auch nur über kürzeste Strecken mit vollzeugfahrenden Segelklippern möglich.
Die lockende Vorstellung, frische Bananen an Stelle der getrockneten jederzeit befördern zu können, reizte die Reeder zu allen Zeiten an, nach Wegen zu suchen, dem Transporthandikap beizukommen. Als mit dem Dampfschiff ein schnelles Transportmittel zur Verfügung stand, war der erste Schritt zur zufriedenstellenden Lösung getan und der Weg zum klimatisierten Bananendampfer und zum Spezialkühlschiff unserer Tage nicht mehr weit.
Heute werden jährlich über 3 Millionen Tonnen frische Bananen verschifft. Trotzdem



reicht diese enorme Menge noch nicht aus, um den Weltbedarf zu decken.

Guinea, an der westafrikanischen Küste unweit des Äquators gelegen, gehört zu jenen fortschrittlichen Nationalstaaten, die ungeachtet aller Repressalien den Weg der Unabhängigkeit für den schwarzen Erdteil aufzeigen. Guinea ist einer unserer jüngsten Handelspartner.

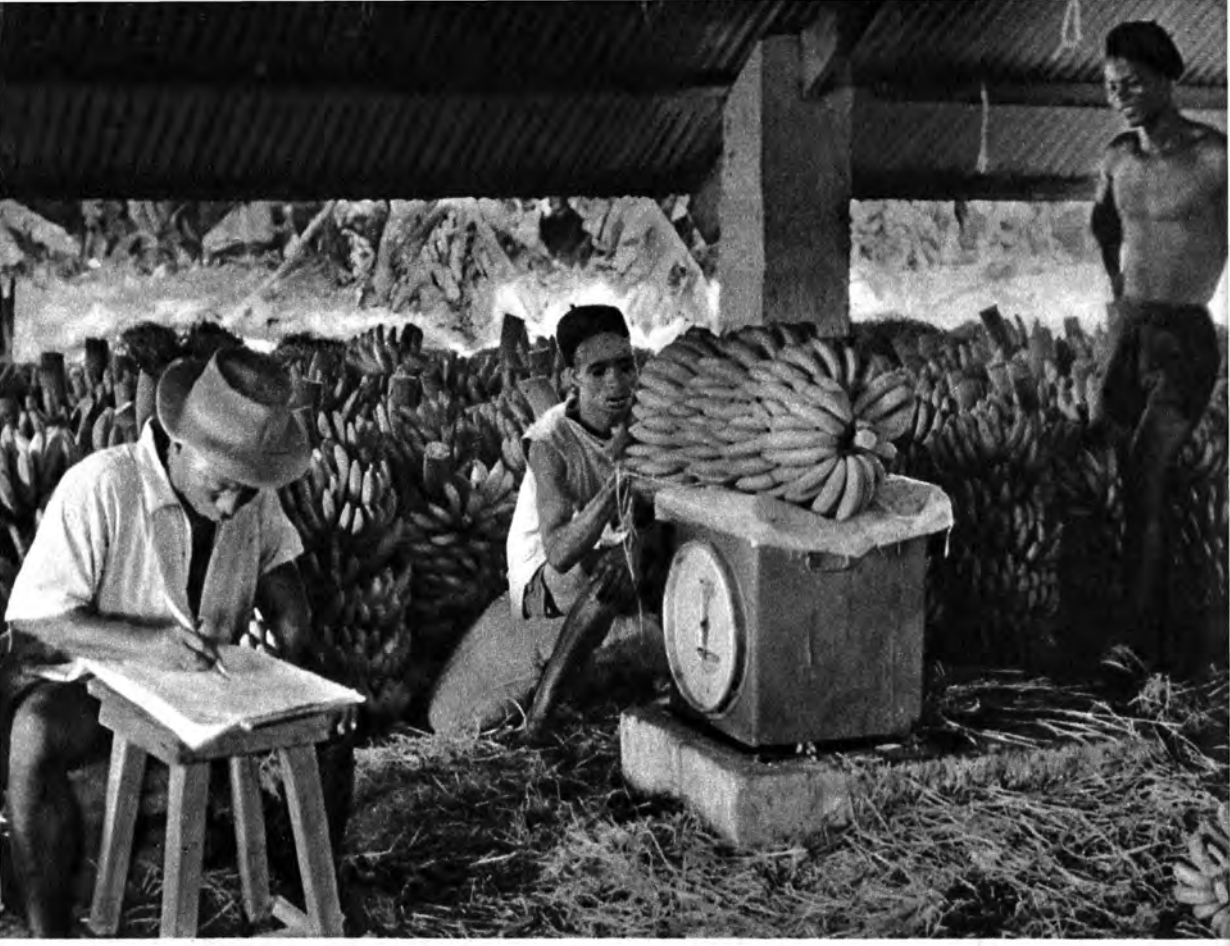
Den Sieg der Unabhängigkeit wollte Frankreich seinerzeit durch den plötzlichen Abbruch der Wirtschaftsbeziehungen verhindern.

Damals, während der ernsten, über Selbständigkeit oder weiteres Kolonialdasein entscheidenden Auseinandersetzung, kauften die sozialistischen Staaten, insbesondere unsere Republik, fast die gesamte für die Ausfuhr bestimmte Bananenernte mehrerer Jahre auf.

Der Anbau der Banane war für Guinea wie der des Zuckerrohrs für Kuba eine exportabhängige Monokultur; er ist ein bezeichnendes Beispiel der inzwischen überwundenen Kolonialherrschaft.

Mit dem Bananenanbau, für den das feuchtheiße Klima ideale Voraussetzungen bot, schufen sich die französischen Kolonisatoren ein Mittel, um die Kolonie bis in unsere Epoche hinein bedingungslos beherrschen zu können. Neben Gewalt und Glaube ist die Monokultur zweifellos die wirksamste Fessel der Kolonialisten, um ein Land zu entmündigen. König Leopold II. von Belgien charakterisierte einmal die unrühmlichen Prinzipien der Kolonialpolitik mit dem bemerkenswerten Eingeständnis: „Kolonisieren heißt transportieren".

Angefangen mit dem an der Guineaküste geraubten Gold, aus dem schon im Jahre 1662 englische Guineen und kurbrandenburgische Dukaten geprägt wurden, über die in die unmenschliche Sklaverei verschleppten Neger bis zu den heute noch in unübersehbarer Fülle abtransportierten



Bodenschätzen war die Geschichte Afrikas durch maßlose Freibeuterei gekennzeichnet. Für die Bananenwirtschaft Guineas geben einige interessante Ertragszahlen Auskunft: Danach wurden im Jahr erzeugt (Angaben in Tonnen)

1954	82 200
1955	98 000
1956	91 100
1957	73 100
1959	66 500.

Kein Wunder, daß die Bananenausfuhr in der Exportbilanz wertmäßig einen entscheidenden Platz einnimmt. Im Weltmaßstab allerdings rangieren Guineas Produktionsziffern noch weit hinter denen der mittelamerikanischen Paradiesgärten der United Fruit, hinter Westindien und Kolumbien.

Diese Tatsache schmälert aber in keiner Weise die wichtige Rolle des Bananenhandels für die guinesische Wirtschaft. Im Gegenteil: Der anwachsende Lebensstandard der sozialistischen Staaten eröffnet dem jungen Staat ein zuverlässiges und großes Absatzgebiet. Um so mehr, da Guinea einen ausgesprochenen Agrarcharakter trägt und ein natürlicher Handelspartner für einen Industriestaat wie unsere Republik ist. Die „Kolonialwaren" von einst werden so zum hoffnungsvollen Wegbereiter aus einer bitteren

Vergangenheit und zum unentbehrlichen Fundament beim Aufbau einer Nationalwirtschaft.
Ähnlich unseren heimischen Obstplantagen erstrecken sich die weitläufigen Bananenpflanzungen über riesige Gebiete. Üppig und verschwenderisch, wie nur für die Tropen charakteristisch, vermögen die Pflanzen innerhalb eines einzigen Jahres dreimal Früchte zu tragen. Prachtexemplare mit einem Gewicht von 40 kg und 180 einzelnen Bananen sind dabei keine Seltenheit.
Wahrlich, gesegnete Erde, die solch wohlschmeckende Früchte ohne viel menschliches Zutun in beneidenswerter Fülle hervorbringt!
Hauptumschlagplatz für Bananen ist auf Grund seiner günstigen Inlandsverbindungen Konakry – Überseehafen und gleichzeitig Landeshauptstadt.
Die für den Export ausgewählten Bananenstauden sind noch „grün", wobei die richtige Wahl des Reifezustandes von entscheidender Bedeutung ist. Nur grüne und feste Früchte haben Aussicht, den Weg zur Küste und nach Europa ohne Schaden zu überstehen. Die Stauden werden deshalb erst unmittelbar vor dem Versand geschlagen.
Mit der Ernte beginnt ein Wettlauf mit der Zeit, als ob die Früchte den Menschen beweisen wollten, daß ihnen nichts in den Schoß fällt. Schnelligkeit und eine hervorragende Organisation, bei der es weniger nützt zu rennen, als beizeiten unterwegs zu sein, sind daher die besonderen Merkmale des Bananenhandels.
Der schwierigste und zugleich teuerste Abschnitt der Reise ist der Seetransport durch Kühlschiffe.
Bananenschiffe sind sehr schnelle Verkehrsmittel. Auf Grund ihrer für maritime Verhältnisse beachtlichen Maschinenanlagen erzielen sie Spitzengeschwindigkeiten von 18 bis 19 Seemeilen in der Stunde und überflügeln damit alle anderen Frachtschiffe.
Mit finanziell bedeutendem Aufwand an Bau- und Brennstoffkosten wird die gegenüber gewöhnlichen Frachtschiffen um 3 bis 4 Knoten höherliegende Reisegeschwindigkeit der Bananenschiffe erreicht. Zu den konstruktiven Besonderheiten der Bananenschiffe gehören auch die unbedingt vibrationsfrei gebettete Antriebsanlage und das „weiche" Seeverhalten, um die empfindliche Fracht vor plötzlichen und ruckartigen Stößen zu schützen. Dank ihrer Klimaanlagen produzieren die Schiffe gewissermaßen „Wetter nach Wunsch", beherrschen sie jede Jahreszeit.

Unmittelbar vor der Ankunft im Ladehafen beginnt bereits trotz leerer Räume der Kühlprozeß, um die Räume vorzukühlen. Ihr Wärmeaufnahmevermögen wird dadurch gesteigert, damit später die Kühlzeit für das Herunterkühlen der in tropischer Sonne „aufgeheizten" Bananen herabgesetzt werden kann.
Dermaßen vorbereitet, ist das Schiff, kaum im Hafen eingelaufen, zur Übernahme der Fracht bereit.
Viele fleißige Hände treten nun in Aktion, um die durchschnittlich 60000 bis 80000 Stauden fassenden Fruchtschiffe zu beladen. Über Fließbänder wandert Staude um Staude vom Waggon ins Schiffsinnere. Ohne Pause wird gearbeitet, damit das Schiff umgehend wieder auslaufen kann. Behutsam, wie ein rohes Ei behandelt, gelangt jede Staude an ihren Platz. Die Laderäume sind durch ein scheinbares Gewirr von Wänden und Stützen in Boxen unterteilt, die sorgfältig nur von Hand gefüllt werden dürfen.
Die Parzellierung ist mit Kühlraumverlusten verbunden. Aber sie bietet den Vorteil, der Kühlluft wie dem Ladungsoffizier den bestmöglichen Zutritt zu gewähren, und verhindert, daß die Stauden bei unvermeidlichen Schlingerbewegungen des Schiffes

durcheinanderstürzen. Bei modernsten Bananenschiffen wird jedoch mehr und mehr auf die wertvollen Laderaum einnehmenden Gänge verzichtet, die der Kontrolloffizier benutzt. Ferngesteuerte Klimaanlagen mit Anzeigeeinrichtungen von vertrauenswürdiger Präzision bewachen diese ungemein empfindliche Fracht.

Um den Reifeprozeß der Bananen zu unterbinden, macht man sie „müde" und hält sie „schlafend". Ihr Atmungsvorgang kann nämlich stark reduziert werden, wenn es gelingt, sie unverzüglich und mit geradezu pedantischer Genauigkeit auf die Reisetemperatur von + 11,7 °C abzukühlen.

Immerhin dauert dieser Vorgang zwei bis drei Tage, da die umsorgten Bananen selbst größere Wärmemengen abstrahlen. Der schließlich erreichte Temperaturgrad muß während der gesamten Reise peinlich genau eingehalten werden. Kleinste Abweichungen, schon einige zehntel Grad, schrecken die Bananen auf und mindern ihre Qualität. Zu tiefe Temperaturen verderben das Aroma, und die Bananen reifen später nicht mehr. Höherliegende Temperaturen führen zur vorzeitigen Reife. Die Früchte werden gelb; es setzt die gefürchtete Fäule ein, und sie müssen über Bord geworfen werden.

Da die Frachtgebühren nach der Anzahl der im Bestimmungshafen gelöschten Stauden erhoben werden, sind Verluste während der Reise immer Gewinneinbußen für den Reeder. Trotzdem lassen sie sich nie ganz vermeiden.

Die zuverlässige Überwachung der Laderaumtemperatur trotz unterschiedlichen Reifegrades der Früchte, trotz Wetteränderungen und starkem Seegang ist die keinesfalls leichte Aufgabe des Schiffspersonals.

Die Kühlraumkontrollen werden stündlich vorgenommen und können die ganze Besatzung in Atem halten. Das Begehen der Laderäume steht übrigens ganz im Gegensatz zu den Gepflogenheiten in der normalen Schiffahrt, wo sämtliche Laderaumzugänge während der Reise zollsicher verplombt sind.

Die Temperierung der Bananen besorgt die den Laderaum durchstreifende Kühlluft. Sie umströmt die Stauden entweder horizontal von Bordwand zu Bordwand oder vertikal vom Boden zur Decke, wobei es darauf ankommt, die Bananen gleichmäßig zu belüften und zu kühlen. Ein verzweigtes Netz von Kanälen sorgt ständig für die Luftzirkulation; denn 60- bis 70mal in der Stunde muß die Luft erneuert werden, um Temperatur, Feuchtigkeit und Kohlensäuregehalt in den zulässigen Grenzen zu halten. Die Kühlluft selbst wird in der Kühlmaschine, in der das Kältemittel verdampft, gekühlt und von großen Ventilatoren umgewälzt. Die Kühlmaschine ist das kalte Herz des Kühlschiffes. Zuverlässig und an die wechselnden Betriebszustände anpassungsfähig arbeitet sie ununterbrochen Tag und Nacht, um die schwierige Fracht zu schützen. In dem Maschinenraum, am zentralen Platz gelegen, verkörpert sie eine der wichtigsten Einrichtungen an Bord.

In den ersten Tagen der Rückreise wird der Kühlanlage das Äußerste abverlangt. Stündlich sind je nach Verladetemperatur der Stauden 1 Million kcal und mehr abzuführen.

An die Laderäume werden ebenfalls sehr hohe Ansprüche gestellt. Sie sollen in der Regel eine beliebige Temperatur zwischen — 20 und + 12 °C garantiepflichtig bei tropischen Außentemperaturen bis + 40 °C halten können! Kühlschiffe besitzen daher im wahrsten Sinne des Wortes ein „dickes Fell". Ihre kostspieligen Kühlraumauskleidungen haben Stärken bis zu 300 mm, müssen geruchlos und schimmelsicher sein und vor allem der gefürchteten Schwitzwasserbeanspruchung widerstehen können.

Für den Überseetransport tropischer Früchte haben sich im Laufe der Jahre charakteristische und zum Teil erheblich differierende Reisetemperaturen ergeben. Neben

der Banane	mit + 11,7 °C sind
die Apfelsine	mit + 4,0 °C,
die Melone	mit + 7,2 °C und
die Zitrone	mit + 8,0 °C

als häufigste Fruchtkühlgüter zu nennen.
Im Vergleich dazu wird Gefrierfleisch mit — 11,0 °C und Fisch mit — 4,0 °C verschifft. Die für universellen Einsatz projektierten Kühlschiffe besitzen daher getrennte und unterschiedlich zu kühlende Laderäume. Trotz annähernd gleicher Temperaturen dürfen verschiedenartige Kühlgüter auf keinen Fall in ein und demselben Raum gelagert werden, da sonst ihr vitales Aroma unwiederbringlich verlorenginge.
Ein letzter Blick auf die in der Ferne zurückbleibende Palmenküste erinnert daran, daß die mehrere tausend Meilen lange Reise und der packende Kampf gegen das Gespenst des Verderbens begonnen haben. Das Schiff jagt mit allen verfügbaren Kräften durch die grünblauen Wogen, von einem Hauch nervöser Hast umgeben und den scharfen Bug mit einem majestätischen Schnauzbart aus Gischt geschmückt.
Die Bananenroute Konakry–Europa wird von schnellen Fruchtschiffen in knapp zwei Wochen zurückgelegt. Mit einer Genauigkeit, die an die Pünktlichkeit landgebundener Verkehrsmittel erinnert, treffen sie am Fruchtschuppen ein.
Gegenwärtig wird der weitaus größte Teil unserer Bananeneinfuhren noch in Hamburg umgeschlagen. Hier wurden allein im Jahre 1960 92000 Tonnen Südfrüchte im Transit für die DDR abgefertigt. Der Hamburger Hafen hat umfangreiche Spezialumschlaganlagen und gilt als Europas führender Südfruchthafen. Ohne den Einsatz schonend arbeitender und witterungsgeschützter Entladevorrichtungen wäre die als Einzelfracht und körperlich recht schwer zu bewältigende Banane in wirtschaftlichen Stückzahlen gar nicht zu verkraften. Hinzu kommt, daß die afrikanischen Bananen viel klimaanfälliger sind als die westindischen und mittelamerikanischen Erzeugnisse.
Die zum Zeitpunkt des Entladens schon gelbgrünen Bananen gelangen sofort in die bereitstehenden und mit Stroh ausgepolsterten Waggons. Der Eisenbahn obliegt es, die zu Eilzügen zusammengestellten und neuerdings diagonal und suggestiv beschrifteten Bananenkühlwagen schnell und sicher an die Bestimmungsorte zu bringen.
Was dem Angler sein „Petri Heil!“ und dem Kegler sein „Gut Holz!“, ist dem Bananenspediteur sein „Gut grün!“.

ZDZISLAW WDOWINSKI

Wolfs-Jagd

ORIGINALBERICHT
AUS POLEN

Das Telefon klingelte ununterbrochen! Von allen Seiten des Landes trafen Meldungen ein: „Im Reservat der Beskiden haben Wölfe einen Hirsch gerissen." „Bei Rzeszow wurden Schulkinder von einem Wolf angefallen." „Wölfe in der Nähe von Warschau!" Doch nicht allein telefonische Anrufe beunruhigten den zur Bekämpfung von Wölfen eingesetzten Kommissar, auch Briefe und Telegramme häuften sich auf seinem Schreibtisch.

Das letzte Telegramm aus Rajgrod zwang zum Handeln. Unsere Jagdgruppe wurde alarmiert. Im Reservat „Roter Sumpf" hatten Wölfe vor einigen Tagen drei Elche gerissen.

Am nächsten Tag fahren wir los. Nach einigen Stunden erreichen wir das Reservat „Roter Sumpf". Die Straße wird immer schlechter, der Kraftwagenführer kann nur noch Schritt fahren. Schließlich bleiben die Räder in einer Schneewehe stecken. Uns bleibt nichts weiter übrig, als die letzten Kilometer zu Fuß zurückzulegen. Es dunkelt bereits, und es beginnt zu schneien. Die großen, nassen Schneeflocken klatschen uns ins Gesicht und zerfließen auf den Pelzkragen der Joppen. Endlich erblicken wir die Jagdhütte, und der aus dem Schornstein treibende Rauch kündet von behaglicher Wärme. Ganz automatisch beschleunigen wir die Schritte.

Im Morgengrauen des nächsten Tages brechen wir zur Jagd auf. An der Schonung warten die Treiber. Sie haben Wolfsspuren ausgemacht; das gibt uns die Gewißheit, daß sich in dieser Gegend mehrere Wölfe herumtreiben. Wir umgehen die Schonung, und bald stoßen wir selbst auf die ersten Spuren im Schnee, die unverkennbar auf Wölfe hinweisen. Wir werden ungeduldig. Bald wird es losgehen. Das Jagdfieber ergreift uns. Der Förster teilt die Treiber ein, bestimmt die Ausgangsstellung der Jäger und läßt die Schonung mit einer langen Leine umspannen, an der in kurzen Abständen rote Lappen hängen. Zum Schluß noch eine letzte Mahnung: Keine unnütze Knallerei, nur auf ausgemachte Ziele schießen!

Die Vorbereitungen sind getroffen, die Jäger haben sich aufgestellt. Nun ist die ganze Schonung von roten Fähnchen umgeben. Es kann losgehen. Vorsichtig, jedes Geräusch vermeidend, dringen wir in die dichte Schonung ein.

Seit Stunden haben wir Stellung bezogen. Mein Nachbar hält das Gewehr schußbereit, während ich, die Waffe um den Hals gehängt, den Fotoapparat auf eine kleine Lichtung richte, in der ich das Auftauchen der Wölfe vermute. Plötzlich wird die Stille durch heftiges Stampfen und Brechen unterbrochen. Der Lärm nimmt zu. Das können keine Wölfe sein; wahrscheinlich sind es aufgescheuchte Hirsche. Im gleichen Augenblick zwängt sich ein großer, brauner Körper durch die Schonung. Ein Elch!

Mit tief herabgelassenem Kopf bricht er durch die Büsche, erreicht die Lichtung und stampft auf uns los. Mit ein paar Sätzen verschwinden wir hinter dem nächsten Baumstamm. Der Elch verharrt, hebt den Kopf und sichert. Ich spüre mein Herz in der Kehle schlagen; gewaltsam zwinge ich mich zur Ruhe, hebe ganz langsam den Fotoapparat und „schieße". Der Elch atmet so heftig, daß dadurch das leise Klicken des Auslösers übertönt wird. So kann ich in aller Ruhe einige Aufnahmen machen. Plötzlich knallen Schüsse; der Elch wendet hastig und verschwindet in der Schonung.

Ein Signal ruft die Jäger zusammen. Das Seil wird wieder eingezogen, und es geht in einen anderen Abschnitt. Unterwegs rutsche ich in ein Schneeloch und falle fast auf einen hier ruhenden Hirsch. Das Tier scheint mehr erschrocken zu sein als ich, denn es macht keine Anstalten zu flüchten und blickt mich mit seinen großen Augen starr an.

Die nächste Jagd sieht mich auf der Seite der Treiber. Wir bewegen uns ziemlich schnell durch den dichten Wald. Die Zweige schlagen schmerzhaft ins Gesicht und auf

die Hände. Wenn ich auch still vor mich her schimpfe, so ist mir dieser Marsch doch lieber als das stundenlange Ausharren an einer Stelle, weil ich nun endlich einmal richtig warm werde. Bis zur Schützenlinie ist es noch weit; doch immer häufiger stoßen wir auf Wolfsspuren, die unseren Eifer anstacheln. Als wir endlich aus dem Dickicht auf eine kleine Waldwiese hinaustreten, fallen rechter Hand Schüsse. Ich bleibe stehen und richte erregt meinen Fotoapparat auf das Unterholz, in dem sich etwas bewegt.
Im gleichen Augenblick teilen sich die Zweige, und ich stehe, nur einige Schritte entfernt, einem riesigen Wolfsrüden gegenüber. Der Wolf ist nicht weniger erschrocken als ich, denn er steht wie versteinert und rührt sich nicht. Hastig drücke ich auf den Auslöser des Apparates. Zugleich fallen Schüsse. Mit einem Satz verschwindet das Raubtier im Gehölz.
Wir haben die Linie der Schützen erreicht. An einigen Stellen ist die Schnur zerrissen, wahrscheinlich von Hirschen oder Elchen, und es ist anzunehmen, daß auch die Wölfe durch diese Gassen in den nördlichen Teil des Reservats geflohen sind.
Am nächsten Morgen berichten uns die einheimischen Treiber, daß die Wölfe im nördlichen Reservat gesichtet wurden. Dort hat man im sumpfigen Teil des Waldes eine ganze Anzahl Wolfsspuren entdeckt. In diesem Gebiet nutzt das Seil mit den Lappen nichts. Wir sind auch zu wenig Menschen, um ein so großes Gebiet abzugrenzen. Doch es heißt schnell handeln. Den Jägern wird in bestimmten Abständen ihre Stellung angewiesen, und dann drücken die Treiber durch den sumpfigen Busch.
Überall wird es nun munter und lebendig. Die Treiber machen mit ihren Stöcken und Knarren einen Höllenlärm. Wir haben kaum unsere Posten eingenommen, als auf dem rechten Flügel Schüsse fallen. Wahrscheinlich sind dort Wölfe aufgetaucht. Gespannt und aufgeregt sichern wir in dieser Richtung. Plötzlich kracht über meinem Kopf ein Schuß. Es riecht nach Pulver. Blitzschnell richte ich mich auf und sehe gerade noch einen großen Wolf im dunklen Gestrüpp verschwinden. Eine Salve knattert hinter ihm her. In fieberhafter Aufregung warten wir mit schußbereitem Gewehr auf das Auftauchen weiterer Wölfe. Die Minuten vergehen. Immer näher kommen die Treiber, und immer deutlicher hören wir sie rufen und mit ihren Stöcken schlagen. Plötzlich bemerke ich, daß sich Zweige bewegen und loser Schnee herunterstiebt. Ein Wolf? Aufgeregt hebe ich das Gewehr und richte es auf den Baum. Da hüpft auch schon ein rotglänzender Gimpel vom Ast und fliegt davon, bevor ich den Apparat auf ihn richten kann. Die Treiber sind jetzt ganz nahe an uns herangekommen. Immer häufiger fallen Schüsse. Ein Wolfsrüde ist erlegt, zwei weitere sind angeschossen und drücken, stark schweißend, in nördlicher Richtung. Auch diese dürften uns nicht entgehen.

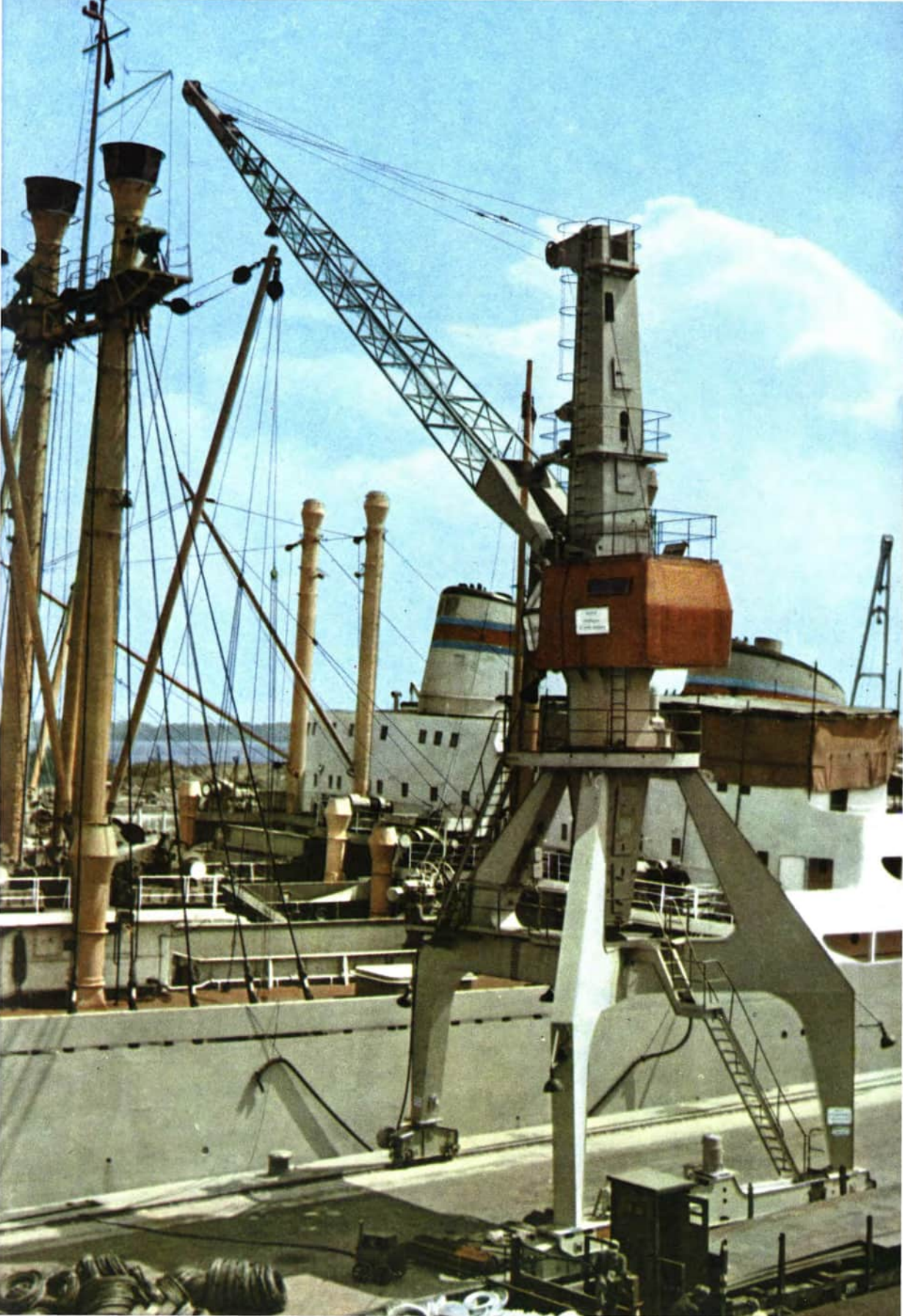
Die nächste Jagd wird wieder mit Seil und Lappen durchgeführt. Innerhalb einer Stunde ist der Wald im Umkreis von fünf Kilometern mit roten Fähnchen abgesteckt. Diesmal sind wir unserer Sache ganz sicher: Die Raubtiere sind in der Falle! Seit einer Stunde stehe ich mit Gewehr und Fotoapparat auf meinem Posten. Meine Aufgabe ist bestimmt nicht einfach. Als die ersten Schüsse fallen und im nächsten Gestrüpp die Schatten von drei großen Wölfen vorbeihuschen, drücke ich blitzschnell auf den Apparat, reiße in nächster Sekunde das Gewehr hoch und jage den Biestern zwei gutgezielte Schüsse nach. Auch von den anderen Seiten her knallt es. Bald ertönt das Signal „Jagd beendet!"
Es war ein voller Erfolg: Fünf Wölfe blieben auf der Strecke, darunter ein Rüde von über 65 Kilogramm Gewicht. Nach einigen Tagen dürfen wir den Bericht durchgeben: „Roter Sumpf" von Wölfen gesäubert.

Schiffahrt nach Fahrplan

Dr. Manfred Schelzel

Der Transport ist so alt wie die Menschheit selbst. Er ist untrennbar mit der Produktion des materiellen Lebensunterhaltes der Menschen verbunden und somit eine Existenzbedingung jeder Produktionsweise. Wie, in welchen Formen und mit welchen Mitteln dies geschieht, war und ist auch heute noch bestimmt vom Entwicklungsstand der Produktivkräfte. Auch der Transport entwickelt sich von niederen zu höheren Formen je nach den gegebenen technischen Möglichkeiten und gesellschaftlichen Verhältnissen.

Die moderne Überseeschiffahrt ist ein Kind des Kapitalismus, der mit dem Weltmarkt und einer raschen Entwicklung leistungsfähiger Transportmittel die beiden wichtigsten Bedingungen für die weltweite Entfaltung der Seeschiffahrt schuf. In Wechselwirkung



dazu wurde die Schiffahrt, indem sie half, Kontinente zu entdecken und Kolonien zu gründen, mit zum Geburtshelfer der kapitalistischen Produktionsweise. Bis weit in das 19. Jahrhundert hinein war alle Seehandelsschiffahrt gleichbedeutend mit Trampfahrt. Dies entsprach den gegebenen technischen und ökonomischen Bedingungen der Zeit. Ebensowenig war eine Trennung in Fracht- und Passagierschiffahrt bekannt, und selbst Kriegsschiffe als besondere Spezialfahrzeuge sind erst seit dem 19. Jahrhundert zur allgemeinen Erscheinung geworden.

Für die moderne Industrie mit exakten kurzfristigen Lieferterminen genügte die Trampfahrt allein nicht mehr. Sie bedurfte regelmäßiger und genau berechenbarer Transportmöglichkeiten, die sie sich im Seeverkehr in Form der Linienschiffahrt schuf. Die Linienschiffahrt entspricht als Betriebsform der Seeschiffahrt den heutigen Anforderungen der Warenproduktion und des Warenaustausches am besten und hat aus diesem Grunde von der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts bis heute eine rasche Entwicklung erfahren. In unseren Tagen umspannt ein dichtes Netz von Liniendiensten den Erdball und verbindet alle wichtigen Häfen aller Kontinente und Länder miteinander.

Der exakte Fahrplan geht über alles

Wichtigstes Merkmal des Linienverkehrs in der Seeschiffahrt ist die Regelmäßigkeit der Transporte. Von Linienschiffahrt kann dann gesprochen werden, wenn es sich um eine regelmäßig betriebene Schiffsverbindung auf einer bestimmten Linie oder Route handelt, auf der Schiffe in periodischen Abständen entsprechend einem auf Monate im voraus festgelegten Fahrplan verkehren. Solche fahrplanmäßigen Abfahrten ermöglichen der Wirtschaft, genaue Versand- und Empfangsdispositionen zu treffen, die Vorratsmengen und Lagerkosten zu beschränken und den Umschlag der Waren und finanziellen Mittel zu beschleunigen.

Die exakte Einhaltung des Fahrplanes stellt an die Linienreedereien außerordentlich hohe technische und organisatorische Anforderungen. Sie wird um so schwieriger, je mehr Häfen durch einen Liniendienst angelaufen bzw. je größer die Entfernung vom Ausgangshafen ist. Während Verzögerungen während der Seereise durch Naturereignisse (widrige Winde, Strömungen usw.) durch eine Geschwindigkeitsreserve des Schiffes ausgeglichen werden müssen, hat die Landorganisation der Reederei für eine reibungslose und fristgerechte Abfertigung der Schiffe in den Häfen zu sorgen, damit das vorgesehene Abfahrtsdatum auf jeden Fall eingehalten werden kann. Ein Linienschiff ist nicht in der Lage, auf Ladungen, die aus dem Hinterland zum Hafen anrollen, zu warten, sondern muß zügig gelöscht und geladen werden. Deshalb werden den Verladern bestimmte Fristen gesetzt, zu denen die Ladung für das betreffende Schiff am Kaischuppen angeliefert sein muß. Für unvorhergesehene Schiffsausfälle durch Havarie, übermäßige Hafenliegezeit usw. halten die Linienreedereien Reservetonnage bereit bzw. chartern kurzfristig Tramptonnage, die dann im Interesse der Einhaltung des Fahrplanes sofort zusätzlich eingesetzt wird. Es wird im internationalen Seeverkehr auch künftig kaum möglich sein, unvorhergesehene Ereignisse, seien sie auf natürliche, technische oder organisatorische Ursachen zurückzuführen, gänzlich auszuschalten. Deshalb kommt der Reservebildung und den operativen Dispositionen der Reederei besonders im Linienverkehr größte Bedeutung zu.

Eine regelmäßige Schiffsverbindung schließt jedoch nicht nur die fahrplanmäßige,

Blick auf die Überseebrücke und die Norderelbe im Hamburger Hafen

Für den Massengutumschlag von Kali erhielt der Hafen Wismar eine leistungsfähige Kippanlage

sondern auch eine periodisch wiederkehrende Bedienung der Häfen ein. Die Häufigkeit der Transportmöglichkeit ist ein weiteres wichtiges Merkmal eines entwickelten Seeverkehrssystems. Sie ermöglicht der Wirtschaft, die Waren in kleinen und kleinsten Partien zum Transport zu bringen und dadurch erhebliche Ersparnisse an Zirkulationskosten zu erzielen. Für die Häfen ist die Abfahrtsfrequenz der Liniendienste, das heißt die Häufigkeit der Abfahrten auf bestimmten Routen von allergrößter Bedeutung. Beispielsweise bietet der Hafen Hamburg mit 230 Liniendiensten monatlich 750 Abfahrten, also pro Tag durchschnittlich 30 Abfahrten, davon 187 nach Amerika, 83 nach Afrika, 94 nach Asien und 18 nach Australien (Stand vom November 1960). Dabei richtet sich die Häufigkeit der Abfahrten im Linienverkehr zwischen zwei Häfen nach der Transportnachfrage, bei einer bestimmten Linienreederei außerdem nach dem zur Verfügung stehenden Schiffspark. Schwankungen im Ladungsangebot nach bestimmten Richtungen werden durch Änderungen in der Abfahrtsfrequenz bei grundsätzlicher Aufrechterhaltung des Liniendienstes ausgeglichen.

In der Gegenwart wird als geringste Abfahrtsfrequenz im Linienverkehr ein Zeitraum von 6 Wochen für notwendig erachtet. Je nach Größe der Reederei und der Transportentfernung bzw. der Rundreisezeit der Schiffe schwanken die Abfahrtsdichte in der Regel zwischen wenigen Tagen bis 4 Wochen. Gemeinschaftsreedereien bzw. poolartige Zusammenschlüsse zwischen verschiedenen Linienreedereien werden oftmals vornehmlich zum Zwecke der Verdichtung der Abfahrten getroffen.

Eingefrorene Trampschiffe, die als Reservetonnage bereitgehalten werden

Ladungsgüter des Linienverkehrs

Die Linienschiffahrt wird von der Ladung her gesehen im allgemeinen als Stückgutfahrt charakterisiert.

Die ausschließliche Beförderung von Massengütern, insbesondere von Schüttgütern, kommt für die Linienschiffahrt nicht in Frage. Hier ist das Trampschiff zweckmäßiger und wirtschaftlicher einzusetzen. Der Transport von Massengütern spielt in der Linienschiffahrt eine ergänzende Rolle. Die meisten Linienreedereien, soweit sie in Europa beheimatet sind, sind vor allen Dingen im Verkehr nach Europa auf Massengüter als sogenannte Basisladungen angewiesen.

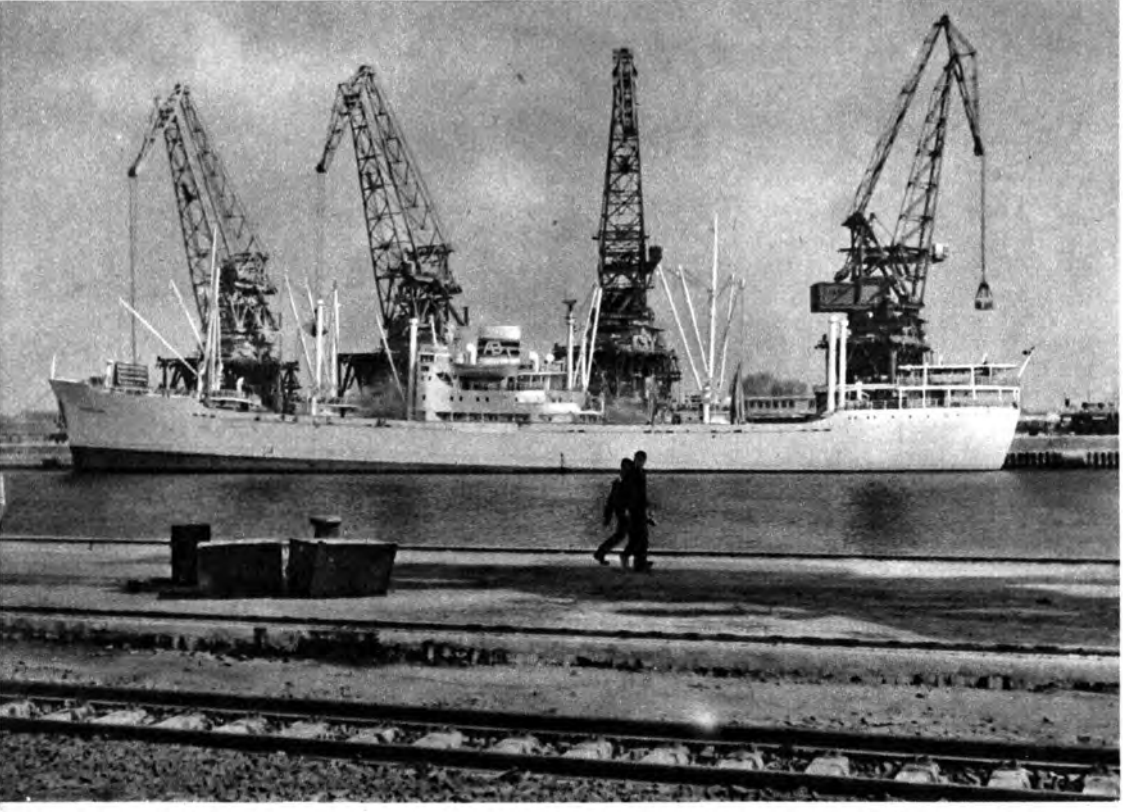
Typische Basisladungen sind zum Beispiel in der Ostasienfahrt ausgehend Ammoniak oder Kali und heimkehrend Sojabohnen, in der Südamerikafahrt heimkehrend Getreide, in der Nordamerika-Relation ausgehend Zement und heimkehrend Getreide und in der Fahrt nach Australien ausgehend Holz und heimkehrend Getreide. In zunehmendem Maße spielen auch Eisen- und Stahlbetonfertigfabrikate und Erze, vor allem zur Vermeidung von Ballastfahrten, als Basisladung eine Rolle. Gegenwärtig entwickelt sich auf dem kapitalistischen Seefrachtenmarkt infolge der Überfüllung der Liniendienste ein regelrechter Kampf der Reedereien um existenzwichtige Basisladungen, vor allem bei

Eisen- und Stahlprodukten. Es ist teilweise so, daß die Verlader von Basisladungen nur die effektiven Lade- und Löschkosten tragen, während die Stückgutverlader die eigentlichen Reisekosten und die Gewinnspanne der Reedereien bestreiten müssen. Beim wichtigsten Basisladungsgut, dem Getreide, macht sich dagegen die Konkurrenz der Tankschiffahrt empfindlich bemerkbar, so daß verschiedene Linienreedereien gezwungen sind, Ladungen zu äußerst niedrigen Raten zu akzeptieren.
Der Stückguttransport der Linienschiffahrt ist außerordentlich wertintensiv, das heißt, die Ladungen können somit auch entsprechend hohe Transportkosten tragen. Deshalb sind die Stückgüter für die Linienschiffahrt der vom ökonomischen Standpunkt aus wichtigste Teil der Ladungsgüter. Ohne einen Mindestanteil an Stückgutladung kann keine Linienreederei auf die Dauer rentabel arbeiten. Es ist natürlich nur schwer festzustellen, wo heute diese Grenze liegt, jedoch rechnet man in kapitalistischen Reedereien mit einem Mindestanteil von 50% Stückgutladung zu 50% Massengut-Basisladung. Dabei ist schon berücksichtigt, daß der Anteil der Massengüter im Linienverkehr im Steigen begriffen ist und die Massengüter in Einzelfällen sogar den Charakter der Basisladung verlieren und zum bestimmenden und vorherrschenden Ladungsgut in bestimmten Relationen werden. Mit dieser Entwicklung geht eine verstärkte Ausrichtung der Schiffsgefäße auf diese speziellen Güter einher, das heißt eine zunehmende Spezialisierung der Schiffstypen in der Linienschiffahrt. Schon seit längerem ist dies der Fall in den speziellen Liniendiensten der Fruchtfahrt.

Monopolpreise für Linienladungen

Die Frachtraten in der Linienschiffahrt basieren auf einseitig von den Reedern festgelegten Tarifen, die meist für längere Zeit stabil gehalten werden. Die Tarifraten der Linienschiffahrt liegen wesentlich über den Frachtraten der Trampfahrt. Das ist neben

Kaum sind die Luken geöffnet, wird mit dem Löschen begonnen. Hier wird Kohle gelöscht



Massengutumschlag im Rostocker Überseehafen. Unter den Kranbrücken löscht ein schwedischer Motorfrachter Apatit

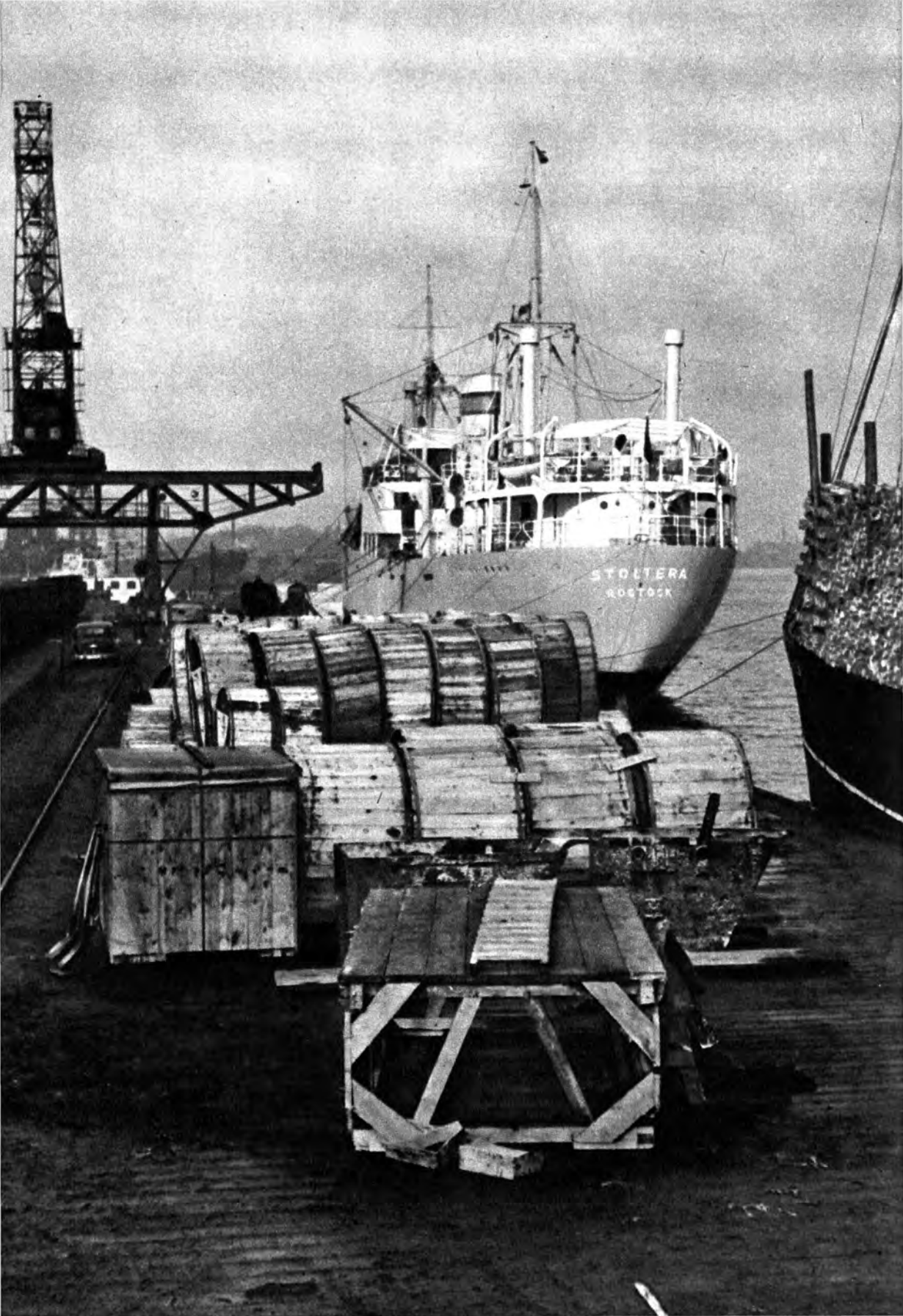
Im Rostocker Stadt-Hafen liegt auf der Pier Stückgut (Kabelrollen) für den Linienverkehr bereit

höheren Kosten vor allem darauf zurückzuführen, daß die kapitalistischen Linienreedereien sich zu Gebiets- und Preiskartellen, den sogenannten Konferenzen, zusammenschließen und Monopolpreise für die Beförderung der Güter fordern.

Jede Verkehrsrelation stellt in der Linienschiffahrt einen besonderen Markt dar. Dadurch ist objektiv die Anzahl der beteiligten Reedereien klein genug, die Kostenstruktur der Betriebe und ihre Leistung gleichartig genug, um monopolistische Zusammenschlüsse, zum Beispiel in Form von Kartellen, zu ermöglichen. Tatsächlich hat mit dem Übergang des Kapitalismus in sein imperialistisches Stadium auch in der internationalen Seeschiffahrt die Monopolbildung begonnen:

Der Umstand, daß es gegenwärtig mehr als 300 kapitalistische Monopolverbindungen in der Schiffahrt gibt, hat das Schlagwort vom „kartellierten Meer" geprägt. Seit dem Jahre 1875, da das erste Kartell im englischen Verkehr nach Indien, die Kalkutta-Konferenz, entstand, ist bis auf wenige Ausnahmen die gesamte kapitalistische Linienschiffahrt von der Monopolisierung erfaßt worden. Die Konferenzen als internationale Gebiets- und Preiskartelle sind zur vorherrschenden Organisationsform der Linienschiffahrt geworden. Die Bezeichnung „Konferenz" wird dabei als Ober- bzw. Sammelbegriff für alle monopolistischen Zusammenschlüsse in der internationalen Seeschiffahrt verwendet, obgleich es verschiedene Formen mit gradueller Abstufung gibt.

Die Konferenzen legen für ihr Fahrtgebiet einheitliche Monopolraten fest, bestimmen und begrenzen die anzulaufenden Häfen, quotieren die Ladungen und die Abfahrten


STOLTERA
ROSTOCK

Im Kaischuppen lagerndes Stückgut für den Linienverkehr wird mit dem Gabelstapler verladen

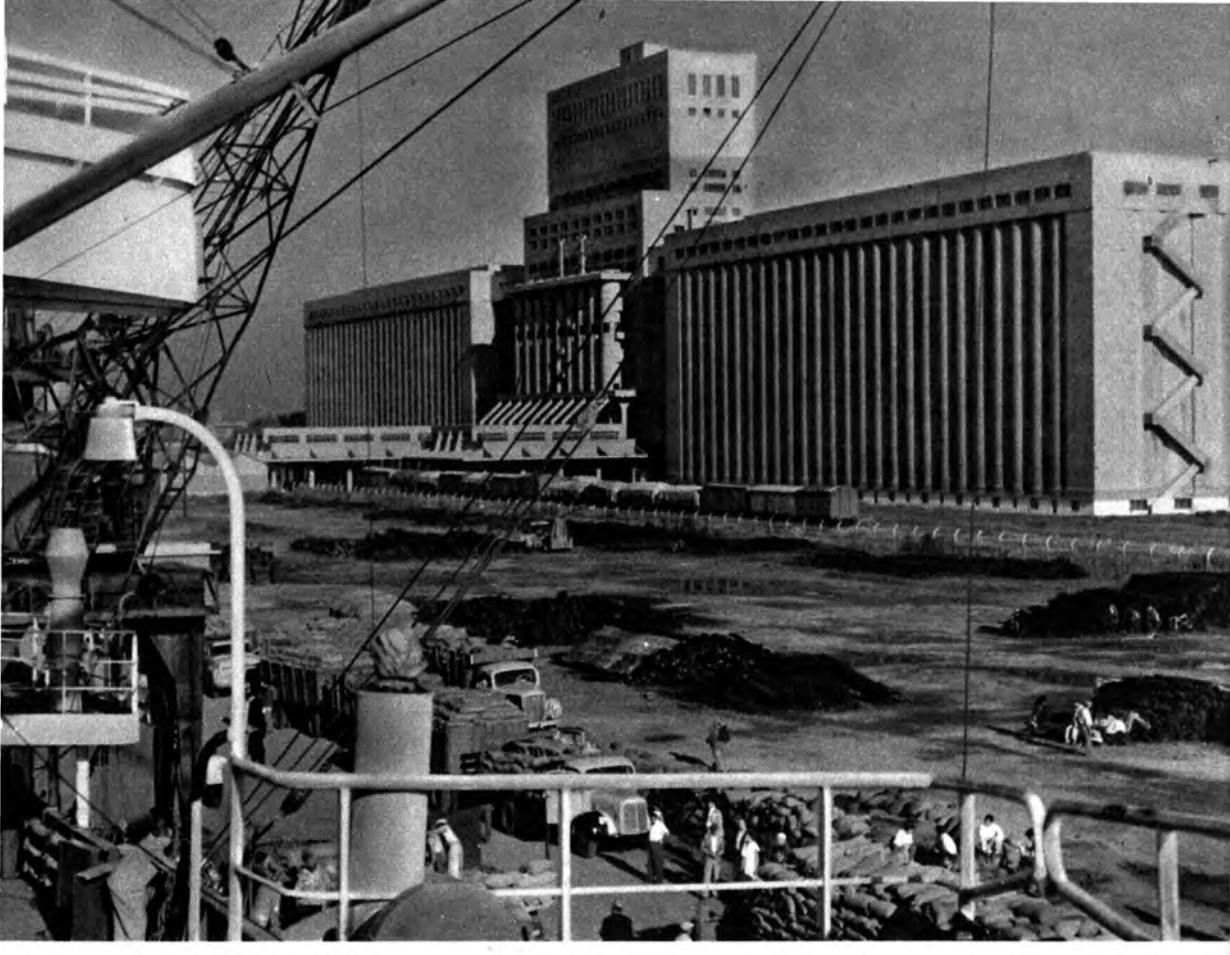
und reglementieren auf diese und ähnliche Art und Weise den gesamten Linienverkehr. Da in ihnen die größten kapitalistischen Reedereien das Wort führen, betreiben sie oftmals eine einseitig auf das Profitinteresse der Großreeder gerichtete Politik zum Schaden der Verlader und anderer kleiner Reedereien. Besonders schwer haben es gegenwärtig die relativ kleinen Schiffahrtsgesellschaften der jungen unabhängigen Nationalstaaten, sich gegen die Vorherrschaft und die Monopolansprüche der Konferenzen zu behaupten und durchzusetzen.

Das Liniennetz erweitert sich

Netzartig spannt sich das System der Liniendienste über die gesamte Erdkugel, Häfen in allen Kontinenten miteinander verbindend. Dieses Netz ist jedoch keineswegs gleichmäßig gewebt, sondern weist Verkehrsströme sehr unterschiedlicher Stärke und Intensität auf. Die sehr enge Verflechtung der Linienschiffahrt mit der industriellen Entwicklung ließ die Liniendienste zuerst zwischen den industriellen Schwerpunkten entstehen und führte in der Folgezeit zu einer eindeutigen Konzentration auf den Verkehr zwischen den Zentren der Weltindustrieproduktion. Heute spielen die sozialistischen Länder als industrielles Konzentrationsfeld eine ausschlaggebende Rolle, und die Linienschiffahrt bekommt damit für die sozialistischen Reedereien besonderes Interesse.

Ausgehend vom Volumen und der Richtung des seewärtigen Außenhandels errichten die sozialistischen Länder regelmäßige Frachtdienste zwischen den eigenen Häfen und denen ihrer Handelspartner. Sie gehen dabei koordiniert vor, um eine Doppelgleisigkeit bei den einzelnen Diensten in bestimmten Fahrtgebieten zu vermeiden, dafür aber eine hohe Abfahrtsdichte und eine maximale Auslastung der sozialistischen Tonnage zu erreichen. Die Entwicklungstendenzen des Weltseehandels und besonders der fortschreitende Prozeß der internationalen sozialistischen Arbeitsteilung eröffnen wachsende Möglichkeiten für die Einrichtung und den Ausbau von Liniendiensten im sozialistischen Weltwirtschaftssystem. Ausgehend von der Tatsache, daß die sozialistische Planwirtschaft eine bedeutende Entfaltung der Linienschiffahrt gestattet, hat der Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe beschlossen, Pläne zur Erfassung der Transporte durch die Linienschiffahrt im Jahre 1961 in Übereinstimmung mit den zwei- und mehrseitigen Außenhandelsabkommen der sozialistischen Länder auszuarbeiten.

Eine im Aufbau befindliche relativ kleine Flotte ist zunächst immer auf die Trampfahrt



Der größte Getreidesilo Südamerikas in Buenos Aires hat ein Fassungsvermögen von 85 000 t

angewiesen und schafft erst im Verlaufe ihres Wachstumsprozesses die objektiven Voraussetzungen für die Errichtung von regelmäßigen Liniendiensten. Das trifft praktisch auch auf die sozialistischen Länder und die DDR zu, die gegenwärtig im Zuge des stürmischen Wachstums ihres Tonnagebestandes dazu übergehen, neue Liniendienste zu schaffen und die bestehenden auszubauen. Im Jahre 1958 unterhielten die sozialistischen Länder 41 Liniendienste, in denen 118 Schiffe mit 491 000 tdw eingesetzt waren. Das bedeutet, daß praktisch nur etwa 20% der Trockenfrachttonnage der sozialistischen Länder in der Linienfahrt tätig war. Die Bemühungen zur Steigerung des Anteils der Linienschiffahrt am Seetransport sind deutlich am Beispiel der polnischen Handelsflotte zu erkennen. Diese weist – in beförderten Gütermengen gemessen – in der Linienfahrt im 1. Halbjahr 1960 eine Steigerung um 42,6% gegenüber dem Vorjahr aus, wogegen die Trampfahrt nur mit einer Wachstumsrate von 3,4% aufwarten kann. Zu diesem Zeitpunkt entfielen von der gesamten Transportleistung der polnischen Handelsflotte 49,6% auf die Linienfahrt und 50,4% auf die Trampfahrt, gegenüber 41,6% bzw. 58,4% zur gleichen Zeit des vorangegangenen Jahres. Die Linientransporte zwischen den Teilnehmerstaaten des RGW werden sich von 900000 t im Jahre 1958 auf 3 Millionen t im Jahre 1965 erhöhen, das heißt, sich mehr als verdreifachen.

Untergang der japanischen Eisenbahnfähre „Toya Maru"

Ing. HELMUT WENIG

Damit ein Schiff nicht sinkt

Eines der größten Schiffsunglücke der neueren Zeit ereignete sich am Sonntag, dem 26. September 1954. Am späten Abend dieses Tages versank das japanische Fährschiff TOYA MARU in den taifungepeitschten Wogen der Straße von Tsugaru. Mit ihm gingen 41 Wagen der japanischen Eisenbahn in die Tiefe. Mehr als tausend Menschen, darunter der Kapitän, fanden den Tod. Nur 155 Überlebende konnten geborgen werden. Nach Bekanntwerden solch entsetzlicher Katastrophen stellt man immer wieder die Frage nach den Ursachen und der Schuld. Lag höhere Gewalt, technische Unzulänglichkeit oder menschliches Versagen vor?

Im Falle der TOYA MARU wurde im Urteil der Seeamts-Verhandlung dem toten Kapitän die Hauptschuld zugesprochen. Er hatte mit seinem Schiff trotz wiederholter Taifunwarnung den schützenden Hafen verlassen. Der Kapitän allein trägt die Verantwortung für das Schiff und das Leben der Personen an Bord.

Glücklicherweise gehören derartige furchtbare Seeunfälle heute zu den Seltenheiten. Traurige Erfahrungen der Vergangenheit führten inzwischen zu strengen Sicherheitsbestimmungen für die Seeschiffahrt. Es muß alles Menschenmögliche getan werden, um die wertvollen Schiffe, die nicht minder wertvolle Ladung und vor allem die Menschen zu schützen.

Das Schiff ist das größte, zugleich aber auch das am härtesten beanspruchte Verkehrsmittel. Das wird gewiß von keinem bezweifelt, der jemals mit dem entfesselten Meer und seiner alles zerstörenden Gewalt Bekanntschaft machte.

Jedes wichtige schiffbautreibende Land besitzt eine spezielle Institution, die auf Berechnungen und jahrzehntelanger Erfahrung beruhende Konstruktionsvorschriften ausarbeitet und ihre Einhaltung kontrolliert. In der Deutschen Demokratischen Republik ist dies die Deutsche Schiffsrevisions- und Klassifikationsgesellschaft mit Sitz in Miersdorf bei Berlin. Diese Dienststelle erteilt jedem Schiff nach Fertigstellung eine sogenannte Klasse. Ein Schiff darf nur dann in sämtlichen Gewässern der Erde eingesetzt werden, wenn es der höchsten Klasse entspricht. Alle anderen Klassen beschränken das Einsatzgebiet auf bestimmte Zonen.

Jedes Schiff wird in regelmäßigen Abständen auf seinen Zustand untersucht. Entspricht die Konstruktion und Ausrüstung infolge Abnutzung oder anderer Ursachen nicht mehr den Forderungen, so muß unverzüglich Abhilfe geschaffen werden, oder aber das Schiff erhält eine niedrigere Klasse.

Wir wollen die wichtigsten technischen Maßnahmen und Einrichtungen, die der Sicherheit des Schiffes und der Menschen an Bord dienen, untersuchen. Dabei muß vieles unerwähnt bleiben, da eine allumfassende Darstellung den Rahmen dieses Beitrages weit übersteigen würde.

Das für tragende Bauteile zum Einsatz kommende Material unterliegt besonderen Gütebestimmungen. Es muß geröntgt, auf Risse, Lunker und ähnliche Mängel untersucht werden. Jeder Zentimeter einer belasteten Schweißnaht wird peinlichst genau kontrolliert. Bei modernen Schiffen beträgt die Gesamtlänge der einzelnen Schweißnähte mehrere Kilometer.

Wenn vom Meer die Rede ist, so denkt man unwillkürlich an große Wasserflächen, die gleichzeitig auch sehr tief sind. Obwohl dies im allgemeinen gewiß zutrifft, gibt es doch auch viele Stellen, wo sich der Meeresboden, Sandbänke, Riffe oder ähnliche Hindernisse bis dicht unter die Oberfläche erstrecken. Sie sind zwar den Seefahrern meist bekannt und in die Karten eingetragen, aber ein Schiff kann durch Wind und Strömung vom vorgesehenen Kurs abkommen und auf ein Riff stoßen, das seinen Boden aufreißt. Deshalb besitzt jedes Seeschiff einen doppelten Boden. Dieser wiederum ist in einzelne wasserdichte Zellen unterteilt, so daß jeweils nur der leck gewordene Teil vollaufen kann.

Selbst das größte Schiff ist ein winziges Etwas in der Weite des Meeres. Trotzdem sind Zusammenstöße von Schiffen gar nicht so selten, wie man vielleicht annehmen mag. Die Ursache liegt häufig in fehlerhaftem Manövrieren durch die Schiffsleitung, wobei wiederum Strömung, Wind und Nebel das ihrige zum Unfall beitragen können. Ein Schiff ist nicht so einfach zu steuern wie ein Kraftwagen.

Wir erinnern uns in diesem Zusammenhang an die Havarie des italienischen Fahrgastschiffes „Andrea Doria" mit dem schwedischen Schiff „Stockholm" vor einigen Jahren. Während die „Andrea Doria" nach einigen Stunden sank, wobei Zeit genug blieb, um Passagiere und Besatzung auf andere Schiffe zu übernehmen, blieb die „Stockholm" schwimmfähig. Trotz der erheblichen Beschädigung am Bug konnte das Schiff zur Reparatur in den nächsten Hafen gebracht werden.
Wäre ein Schiff ein einziger hohler Körper, so hätte die „Stockholm" niemals die Fahrt fortsetzen können. Auch die „Andrea Doria" wäre sehr rasch gesunken, wahrscheinlich die Mehrzahl der Menschen mit sich begrabend. So aber ist jedes Schiff durch wasserdichte Wände in mehrere Abteilungen gegliedert. Diese Wände – in der Fachsprache Schotte genannt – stehen im allgemeinen quer im Schiff und sollen keinerlei Öffnungen aufweisen. Nicht zu umgehende Durchbrüche, zum Beispiel für Kabel, müssen sehr sorgfältig wasserundurchlässig ausgeführt sein. Sämtliche Türen sind wasserdicht und meist mit automatischer Schließanlage versehen.

Die Bestimmungen für die Schotteinteilung sind bei Fahrgastschiffen besonders streng. Bei Vollaufen von zwei oder manchmal auch drei benachbarten wasserdichten Abteilungen muß das Schiff noch schwimmfähig sein.
Stabilitätsunfälle gehören zu den gräßlichsten Katastrophen in der Schiffahrt, da sich dabei das Schiff meist innerhalb weniger Sekunden um seine Längsachse dreht, so daß der Kiel nach oben zeigt und der Überwasserteil im Wasser liegt. Bei solchen Unfällen gibt es selten Überlebende.
Unter Stabilität versteht man den Widerstand des Schiffes gegen Neigungen, besonders gegen Bewegungen um seine Längsachse. Neigungen werden hauptsächlich durch seitlichen Winddruck, durch Verrutschen der Ladung oder Aufenthalt sämtlicher Fahrgäste auf nur einer Schiffsseite oder heftigen Seegang hervorgerufen. Zum besseren Verständnis der Zusammenhänge betrachten wir die Skizze.
F ist der Schwerpunkt des eingetauchten Körpers. In seiner Ebene wirkt die Auftriebskraft senkrecht zum Wasserspiegel nach oben.
M ist der Massenschwerpunkt des Schiffes; dort greift die senkrecht nach unten wirkende Schwerkraft an.
Ein Schiff ist im Gleichgewicht, wenn die Punkte *F* und *M* senkrecht untereinander liegen. Durch die gesamte Konstruktion und die Einrichtungen bedingt liegt *M* fast immer oberhalb von *F*.
Ein Schiff ist also keineswegs ein „Stehauf-Männchen", bei dem bekanntlich der Schwerpunkt so tief liegt, daß es sich immer von selbst aufrichtet.
Nun könnte man annehmen, daß schon die geringste Neigung das Schiff zum Kentern bringt, da ja hierdurch die genau senkrechte Lage der beiden Punkte *M* und *F* zueinander gestört wird und ein drehendes Moment entsteht. Daß es nicht so ist, liegt in der Form des eingetauchten Schiffes begründet. Sobald sich das Fahrzeug neigt, taucht auf der einen Seite ein zusätzlicher Teil des Schiffskörpers ein, während auf der gegenüberliegenden Seite ein gleich großer Teil austaucht. Das bewirkt ein Auswandern des Formschwerpunktes *F* nach der eintauchenden Seite hin mit dem Ergebnis, daß ein positiv drehendes, das heißt aufrichtendes Moment aus Auftriebskraft mal Abstand zur lotrechten Ebene des Massenschwerpunktes entsteht. Auf der Skizze werden diese Verhältnisse schematisch dargestellt. Es wird dabei ersichtlich, daß die Bedingung eines aufrichtenden Momentes nur gegeben ist, wenn die senkrechte Ebene des Form-

Zusammenstoß der „Andrea Doria" mit der „Stockholm"

Bei einem Zusammenstoß beschädigter Schiffsbug

schwerpunktes eines geneigten Schiffes seine Mittellängsebene oberhalb des Massenschwerpunktes schneidet. Andernfalls kentert das Schiff. Die Form des Schiffes muß so gewählt werden, daß diese Forderung eingehalten wird. Es ist klar, daß dabei auch der Massenschwerpunkt nicht zu hoch liegen darf.

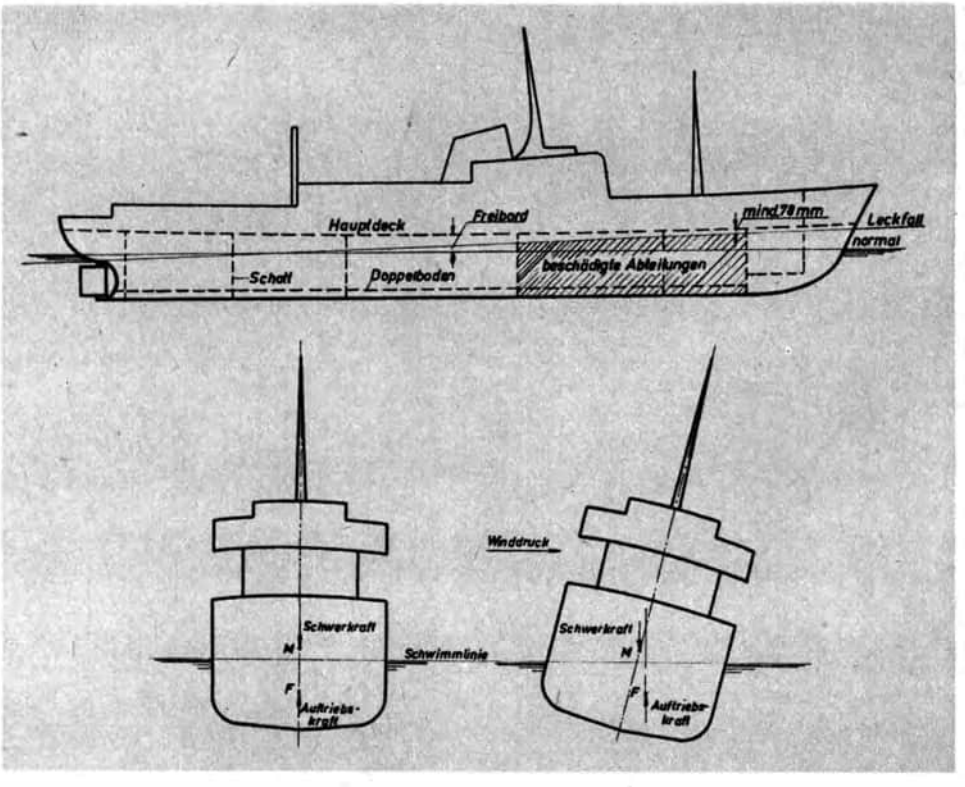
Auf eine ausreichende Stabilität ist natürlich auch der Freibord des Schiffes von großem Einfluß. Unter Freibord versteht man den über die Schwimmlinie hinausragenden Teil des Schiffskörpers, der als Reservever-

drängung notwendig ist und keine Öffnungen aufweisen darf. Ist er zu klein, so taucht schon bei geringen Neigungen das Deck ein und das Volumen nimmt nicht mehr zu, so daß auch der Punkt *F* nicht mehr weiter auswandern kann. Aus diesem Grunde ist es verboten, ein Schiff bis zum „Stehkragen" voll zu beladen. Schon beim Entwurf wird genau berechnet, wieviel Ladung im Höchstfalle mitgenommen werden darf und wie weit dann das Schiff eintaucht. An den Schiffsseiten werden deshalb Markierungen angebracht, die es dem Kapitän ermöglichen, die richtige Beladung zu kontrollieren.

Es mag angesichts der ein Schiff umgebenden Wassermassen erstaunlich klingen, daß das Feuer einer der gefährlichsten Feinde unserer Wasserfahrzeuge ist.

Besonders gefährdet sind Tanker, aber auch jedes andere Schiff bietet den Flammen reichlich Nahrung. Denken wir nur an die ölgeschwängerte Luft in den Maschinenräumen, an das viele Tau- und Segelwerk, die Möbel, Kammerwände und an ähnliche Bauteile, die früher ausschließlich aus Holz gefertigt waren. Konnte da ein ausgebrochener Brand nicht im Keime erstickt werden, so breitete sich das Feuer sehr schnell aus, brachte die Stahlteile zum Glühen und bald schon war das Unglücksschiff eine einzige Fackel. Sehr schlimm war es, wenn auch die hölzernen Rettungsboote nicht mehr rechtzeitig zu Wasser gebracht werden konnten und verlorengingen. Den bedauernswerten Menschen blieb dann oft nur die Wahl zwischen dem Tod in den Flammen und dem Tod in den Fluten des Meeres.

Die heute gültigen Bestimmungen für den Feuerschutz und ihre gewissenhafte Einhal-



Selbstaufblasendes Gummifloß

tung bieten ausreichende Gewähr dafür, daß große Schiffsbrände recht selten auftreten. Auf Seeschiffen werden grundsätzlich keine Benzinmotoren verwendet. Es soll möglichst wenig Holz verbaut werden; wo es nicht zu umgehen ist, muß es entsprechend präpariert sein. Möbel werden oftmals schon aus Leichtmetall hergestellt. Gardinen, Fußbodenbeläge und Farbanstriche müssen feuerhemmende Eigenschaften besitzen. Die Rettungsboote sind ebenfalls vielfach aus Leichtmetall.

Jene Räume, die feuergefährdet sind, jedoch nicht ständig von der Besatzung kontrolliert werden können, sind mit automatischen Alarmanlagen ausgerüstet. Sie melden jede übermäßige Wärme- oder Rauchentwicklung sofort zur ständig besetzten Brücke, so daß unverzüglich Gegenmaßnahmen ergriffen werden können. Die ausgedehnte Feuerlöschanlage wird in Tätigkeit gesetzt und notfalls der Raum überflutet. Zusätzliche Feuerschotte verhindern in jedem Falle ein schnelles Ausbreiten des Brandes.

Letzten Endes dient jede Anlage eines Schiffes in irgendeiner Form auch der Sicherheit. Das gilt besonders für die Anlagen, die der Schiffsführung dienen. Eine davon, nämlich das Radargerät, soll hier besondere Erwähnung finden. Es wird oft zu Recht davon gesprochen, daß dieses Gerät das wachsame Auge des Schiffes durch Nacht und Nebel sei. Doch darf seine Bedeutung auch nicht überschätzt werden. Die Statistik besagt, daß in viele Zusammenstöße mit Radar ausgerüstete Schiffe verwickelt sind. Das hat seine Ursache darin, daß zur Auswertung eines Radarbildes auf See eine Menge Erfahrung gehört. Der mitunter recht hohe Seegang reflektiert die Strahlen genausogut wie

ein anderes Objekt, so daß ein sich näherndes Schiff leicht übersehen werden kann. Außerdem kann das Gerät nicht immer ständig besetzt werden, zeitweise ist es gar nicht in Betrieb. Bessere Geräte und eine höhere Ausbildung des Personals werden allmählich die Vorteile der Radareinrichtungen weit wirksamer werden lassen.

Trotz aller Sicherheitsmaßnahmen kann es immer noch passieren, daß ein Schiff durch Verkettung mehrerer unglücklicher Umstände oder ungeschicktes Verhalten des Kapitäns in gefährlichen Situationen in Seenot gerät. Dann eilt das „Save our souls" durch den Äther und ruft alle in der Nähe befindlichen Schiffe um Hilfe. Inzwischen werden für die an Bord befindlichen Menschen die Rettungsmittel klar gemacht. Die Art der Rettungsmittel und ihre Mindestanzahl sind genau vorgeschrieben. Die bekanntesten sind neben den Rettungsringen die Schwimmwesten, wovon für jede Person eine und eine Anzahl als Reserve an Bord mitgeführt werden müssen, und die Rettungsboote. Letztere müssen so aufgestellt sein, daß sie auch noch dann einwandfrei zu Wasser gebracht werden können, wenn das Schiff bereits 15 Grad Schlagseite hat. Bei Frachtschiffen reicht allein die an jeder Schiffsseite befindliche Anzahl aus, um die gesamte Besatzung aufnehmen zu können. Diese Maßnahme ist wichtig für den Fall, daß das Schiff bereits mehr als 15 Grad geneigt ist und die Boote der einen Seite nicht mehr eingesetzt werden können.

Neuerdings kommen statt der Boote immer mehr selbstaufblasende Rettungsflöße zum Einsatz. Sie sind wesentlich leichter als die Rettungsboote und erfordern nur wenig Platz. Sobald sie auf das Wasser aufschlagen, bläst eine automatische Einrichtung das Gummifloß auf.

Auf Fahrgastschiffen werden die auf dem freien Deck befindlichen Sitzbänke schwimmfähig ausgeführt, indem sie untergebaute Luftkästen erhalten.

Sehr oft ist das hilferufende Schiff bereits versunken, bevor die ersten Rettungsschiffe am Unfallort eintreffen. Dann bleibt die schwierige Aufgabe, die in den Booten oder Flößen häufig weit abgetriebenen Überlebenden zu suchen. Meist wird diese Aktion durch heftigen Seegang und Sturm erschwert. Es ist selbst von Flugzeugen aus nicht leicht, einen Menschen zwischen meterhohen Wellen und Schaumkronen zu entdecken.

Um die Suche zu erleichtern, werden die Rettungsmittel mit einer auffallend leuchtenden orangeroten Farbe gestrichen. Rettungsboote und -flöße erhalten Signalpistolen und immer mehr automatische Notsender. Außerdem wird ihnen ebenso wie den Schwimmwesten ein rotes Leuchtpulver beigegeben, mit dem das Wasser gefärbt werden kann.

Suchaktionen dauern oft mehrere Tage. Man kann sich trotz aller Phantasie die bittere Angst und Verzweiflung der Schiffbrüchigen nur schwer vorstellen. Oft sind Verletzte im Boot. Durst und Panikstimmung beherrschen die auf engsten Raum zusammengedrängten Männer, Frauen und Kinder. Neben Verbandszeug, Trinkwasser und dem notwendigsten Proviant muß deshalb auch für eine gewisse Ablenkung gesorgt sein. Die Maßnahmen dafür reichen vom Propeller-Handantrieb für das Boot, auf dessen Betätigung sich die in Seenot geratenen Menschen konzentrieren, bis zum mitgeführten Skatblatt und Angelgerät.

Diese von uns kurz betrachteten technischen Sicherheitsmaßnahmen, gepaart mit dem obersten Grundsatz auf See, nämlich dem der unbedingten gegenseitigen Hilfsbereitschaft, und die hohen fachlichen und moralischen Bedingungen, die vom Kapitän bis zum letzten Matrosen erfüllt werden müssen, nehmen der Seefahrt ihre großen Gefahren. Wir können getrost jedem Schiff unser „Allzeit gute Fahrt" wünschen!

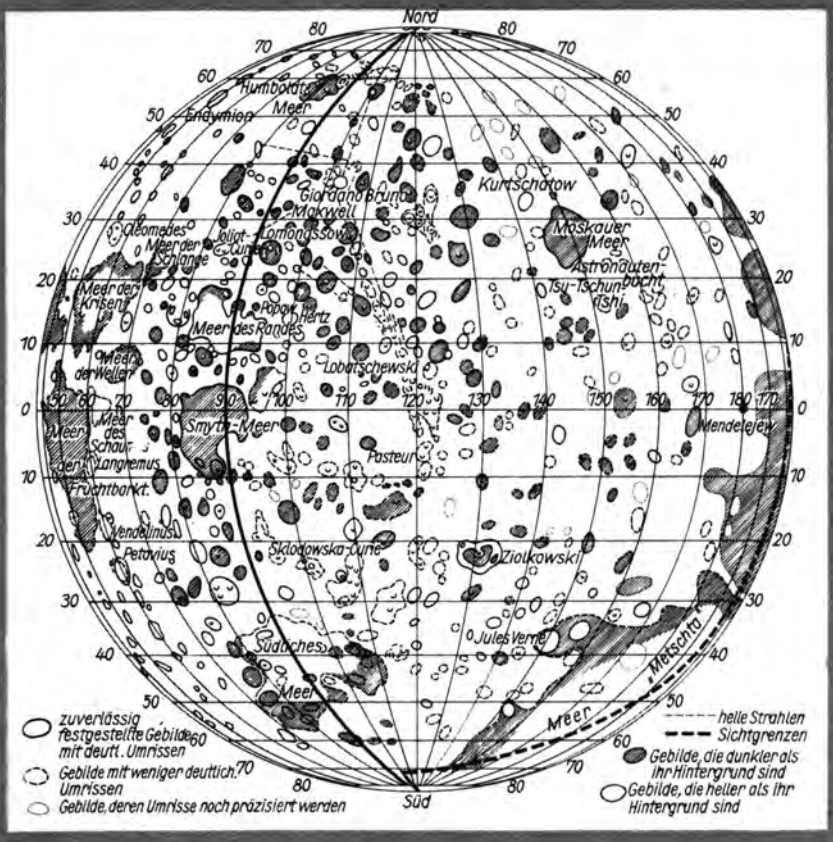


Bild 1 Die nach den Lunik-Aufnahmen entworfene Karte der Rückseite des Mondes. Der 90. Längengrad und der Mittelpunkt der Mondrückseite sind besonders hervorgehoben. Geschlossene Linien umgrenzen sicher erkannte Objekte (Krater, „Meere"), gestrichelte Linien kennzeichnen weniger eindeutige Einzelheiten

Prof. Dr. KURD VON BÜLOW

Mond und Erde ähnlich wie „Geschwister"

Jahrtausende hindurch kannte die Menschheit den Begleiter der Erde nur von seiner „Vorderseite", die der Mond der Erde unverwandt zukehrt. Die Rückseite blieb unbekannt, bis die erste automatische Raumstation, genannt Lunik III, am 7. Oktober 1959 die ersten photographischen Aufnahmen des Mondes „von hinten" machte, entwickelte, fixierte, trocknete und einige Zeit später auf Abruf zur Erde funkte. Seit diesem Zeitpunkt wissen wir endlich auch einiges von der uns abgewandten Seite unseres Trabanten und können uns Gedanken über deren Beschaffenheit machen. Wir dürfen sogar versuchen, uns eine Vorstellung vom Bau der Mondkugel zu bilden und sind nicht mehr allein auf die wie eine flache Scheibe erscheinende Vorderseite beschränkt.
Allerdings müssen wir dabei vorsichtig sein; denn einmal haben die Objektive der Lunikkameras keineswegs die ganze Rückseite erfaßt, sondern nur etwa drei Viertel. Davon aber ist wieder nur ein Teil einigermaßen deutbar, nämlich annähernd die Hälfte

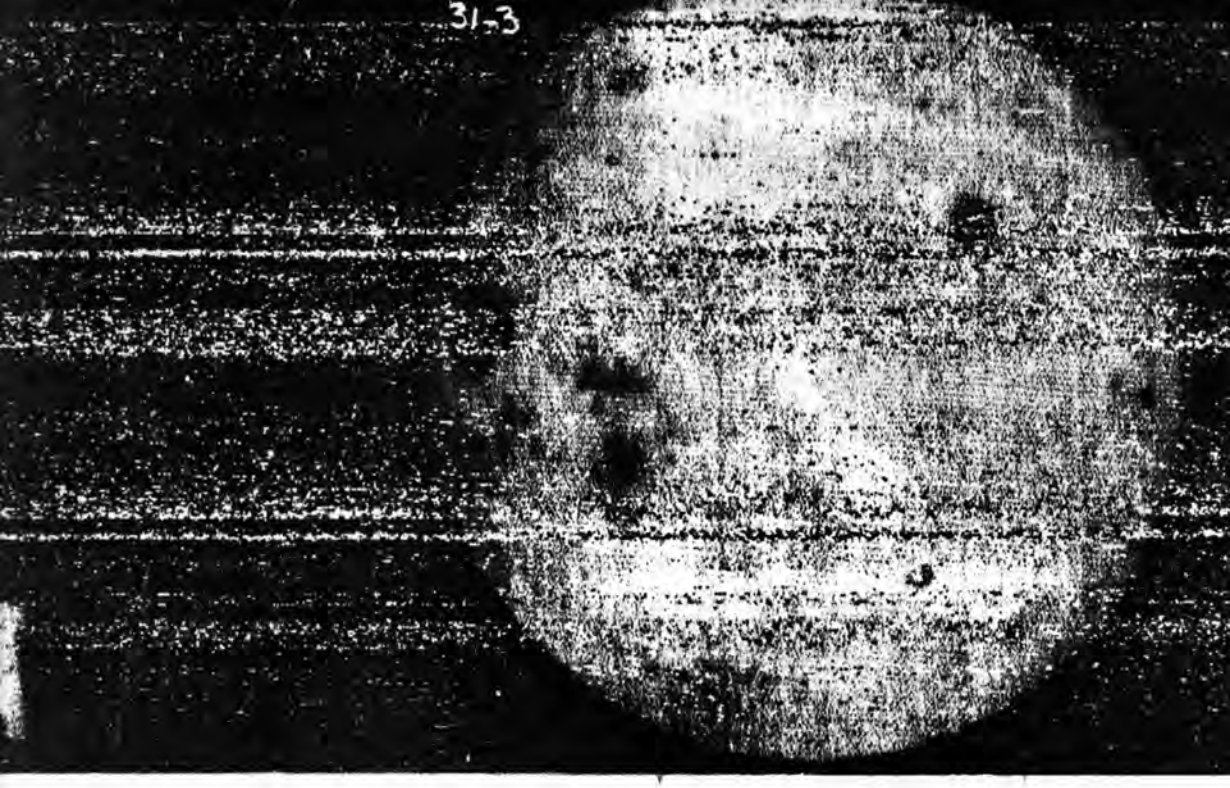


Bild 2 Eine der Originalaufnahmen des Lunik III vom 7. Oktober 1959. Zum Vergleich mit der Karte Bild 1. rechts oben das Moskauer Meer; im rechten unteren Quadranten der Großkrater Ziolkowski; links Mitte die von der Vorderseite her bekannten Meere (Smyth- und Rand-Meer). Die waagerechten Punktreihen rühren von der Fernfunk-Übertragung her

der Rückseite. Der Rest liegt im Bereich der starken Krümmung der Mondkugel gegen den Rand hin, so daß hier alle Oberflächenformen – Krater, „Meere", Gebirge – so stark verkürzt erscheinen, daß sie praktisch unerkennbar sind. Daher kommt es auch, daß der wahre Mittelpunkt der Rückseite ganz dicht am Ostrande der Rückseitenkarte liegt (Bild 1).

Es kommt noch ein anderes hinzu, das die Deutung der Lunikphotos beeinträchtigt: Die Aufnahme wurde ausgelöst, als die Raumstation sich zwischen Sonne und Mond befand, die Sonne also im Rücken hatte. Der Mond war in diesem Augenblick senkrecht beleuchtet; es herrschte auf der Rückseite sozusagen Vollmond. Nun ist es eine alte Erfahrung, daß der Vollmond bei den Mondforschern nicht sehr beliebt ist; denn bei senkrechtem Einfall der Sonnenstrahlen gibt es keine Schatten; Berg und Tal, Land und Meer unterscheiden sich nur wenig voneinander. Die Geländeformen treten kaum hervor. Ganz anders bei flacheinfallendem Licht; dann werfen die kleinsten Erhöhungen lange Schatten, haben eine beleuchtete und eine unbeleuchtete Seite. Mit anderen Worten: Sie treten plastisch hervor und geben sich dem Auge zu erkennen.

Für die Lunikaufnahmen, die bei Vollmondbeleuchtung gewonnen worden sind (Bild 2), bedeutet das also, daß wir auf ihnen nicht allzu viele Einzelheiten erwarten dürfen, und auch, daß manche Einzelheit nicht einwandfrei zu erkennen sein wird. Wir müssen uns vorläufig damit abfinden, daß von der ganzen Rückseite bisher nur die gute Hälfte photographisch erfaßt ist und daß auf dieser Hälfte um so weniger Einzelheiten deutlich

sind, je steiler das Sonnenlicht zur Zeit der Aufnahme die Kugeloberfläche traf. Da aber ein Teil der Mondvorderseite mit auf das Bild gekommen ist und die dort befindlichen „Meere", Krater usw. ebenfalls unter der schattenlosen Beleuchtung leiden, läßt sich aus ihrem Aussehen schließen, da wir sie ja „von vorne" kennen, was sich auf den unbekannten Teilen der Rückseitenphotos hinter ähnlichen Einzelheiten verbirgt. So lassen sich viele Erscheinungen doch noch mit einem hohen Grad von Wahrscheinlichkeit deuten. In der Tat haben die sowjetischen Astronomen rund 250 Einzelheiten so gut wie sicher deuten können, weitere 190 sind weniger sicher, und 57 sind vorerst noch ganz unsicher.

Man hat es schon oft unternommen, den Mond mit der Erde zu vergleichen. Besonders die Geologen sind an einem solchen Vergleich interessiert. Denn da man Mond und Erde als Doppelplanet auffassen darf, muß man für beide auch eine gleichartige, eine gemeinsame Entwicklung annehmen. Die Entwicklung aber jedes Gegenstandes, jedes Lebewesens, jedes Himmelskörpers läßt sich aus seiner Beschaffenheit ablesen; denn seine Beschaffenheit – Material, Gestalt, Aufbau usw. – ist ja das Ergebnis seiner Entwicklung.

Die Beschaffenheit des Himmelskörpers Erde zu erkunden, ist eine Forschungsaufgabe, der sich die Menschheit seit Jahrtausenden widmet. Sie zu lösen, ist bis heute erst in einigen Hauptzügen gelungen. Der Mensch ist hier vergleichsweise in der Lage etwa einer Amöbe im Dorfteich oder nur im Aquarium: Unzählige Einzelbeobachtungen

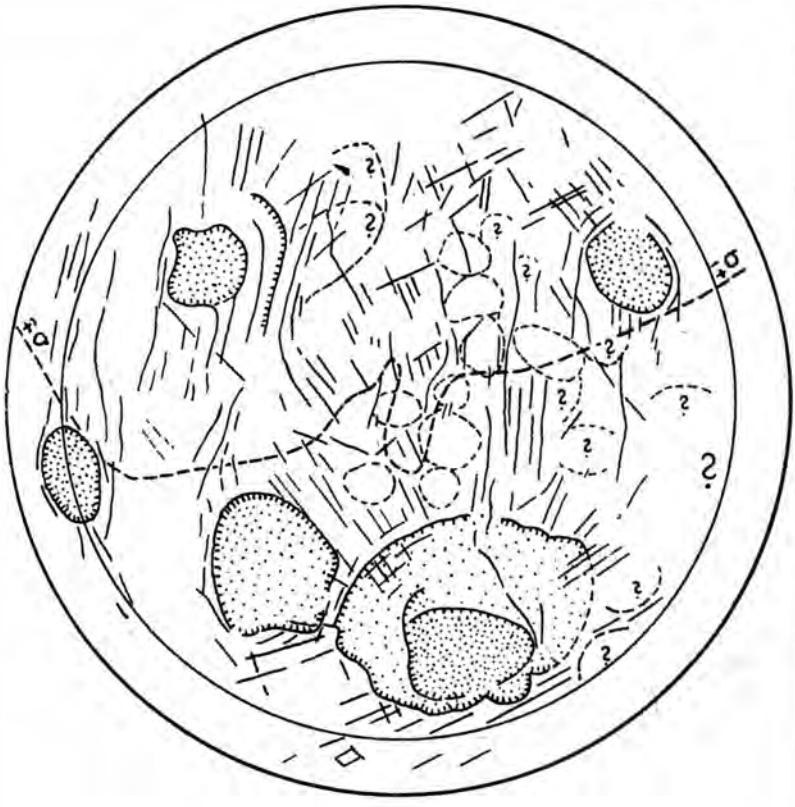


Bild 3 Vereinfachtes Schema des Bauplanes der Mondschale (Vorderseite) nach einem Entwurf des Verfassers (1959). Punktiert = Meeresbecken, gestrichelte Umrisse = kleinere Einbruchsbecken, Linien = Risse und Sprünge in der Mondkruste. Die mit ± 0 bezeichnete Linie entspricht einem geschätzten Bezugsnull (auf Erdkarten Normalnull bzw. Meeresspiegel). Die Meereskessel liegen erheblich tiefer, das Gebiet oberhalb der Null-Linie – das große Südliche Festland[1] – wesentlich höher als Bezugsnull

[1] *Auf Mondkarten liegt, entsprechend dem Anblick im umkehrenden astronomischen Fernrohr, Süden oben, Norden unten*

müssen gemacht und immer wieder zu einem Gesamtbild zusammengefügt werden, so, wie Tausende von Steinchen ein Mosaikgemälde ergeben. Doch sind wir heute noch weit davon entfernt, ein wirklich befriedigendes Gesamtmosaik vom geologischen Bau der Erdrinde entwerfen zu können. Insbesondere sind uns die großen Züge des Erdbildes, die Gesetze, die die Kugelschale der Erde geformt haben, ist uns der Bauplan der Erde noch immer unbekannt. Wir sehen wohl die einzelnen Steine, die das Bauwerk zusammensetzen, erkennen wohl hier und da auch einige Linien in diesem Bauwerk, aber den Bauplan des Ganzen, Stil und Architektur überschauen wir noch nicht.

Beim Mond liegen die Dinge gerade umgekehrt: Die Einzelheiten – auch die der Vorderseite –, die „Bausteine" lassen uns auch die stärksten Fernrohre nur bis zu einer gewissen Größe hinunter erkennen. Aber wir können den Mond mit einem Blick, als Ganzes übersehen und haben eine Vorstellung von der Architektur unseres Nachbarplaneten gewonnen. Was uns die Erde noch vorenthält, kann uns vielleicht der Mond lehren; was auf dem Mond nicht zu erkennen ist, finden wir vielleicht auf der heimischen Erde. Ein Vergleich zwischen „unseren" beiden Himmelskörpern würde also helfen, beide besser verstehen zu lernen. Ist aber der Bau bekannt, so haben wir auch den Faden in der Hand, der uns zur Aufhellung ihrer beider Entwicklung zu leiten vermag – daher das Interesse der Geologie am Mond, der Mondforschung an der Geologie.

Bisher war ein Vergleich Erde : Mond recht unsicher. Seit uns aber drei Viertel der Kugeloberfläche des Mondes teils recht genau, teils in großen Zügen bekannt sind, vermögen wir die vollständige Kugeloberfläche der Erde mit 75% der Mondkruste zu vergleichen. Es wird sicher nicht mehr lange dauern, dann werden wir Ansichten der ganzen Mondoberfläche zur Verfügung haben und sicher auch in vollkommeneren Photos als bisher.

Mond und Erde zeigen manches Verwandte im Aufbau ihrer äußeren Schalen: Wie auf unserem Planeten die flachen Böden der Ozeanbecken um einige tausend Meter tiefer liegen als die Oberfläche der Festlandstafeln; wie die irdischen Ozeanböden aus dunklem, vulkanischem Gestein (Basalt) bestehen, die Sockel der Kontinente aber vorherrschend aus hellerem Gestein vom Typus des Granites (darauf liegen die Sand-, Kalk-, Schiefer- und anderen, im Wasser abgesetzten Schichten) – so auch auf dem Mond: Auch hier lassen hochgelegene „Festlands"-Tafeln aus hellerem Gestein große Flächen frei, in denen das tiefere Stockwerk der Kruste, in denen die aus dunklerem Gestein bestehenden, flachen Böden der Mond-„Meere" wie in Fenstern sichtbar werden. Denken wir uns die Meeresbecken des Mondes mit Wasser gefüllt oder die irdischen Meere ihres Wassers beraubt, so haben wir auf beiden Gestirnen ein ähnliches Bild (Bild 4).

Allerdings wissen wir von den Gesteinen der Mondkruste lediglich, daß die der Kontinentaltafeln heller erscheinen als die der „Meere". Ob es sich aber ebenfalls um Granit und Basalt handelt, ist aus dem Helligkeitsgrad allein nicht zu entnehmen. Das Vermögen einer Oberfläche, einen größeren oder kleineren Teil des auftreffenden Lichtes zurückzustrahlen, hängt nämlich nicht nur von der Farbe allein ab, sondern auch von der

Bild 4 Diese Originalaufnahme des Mt.-Wilson-Observatoriums (Kalifornien) zeigt den Unterschied zwischen den dunklen, tiefliegenden Meeresflächen und den helleren, hochliegenden „Festlandstafeln", die von zahlreichen Kratern bedeckt sind. Im oberen Teil des Bildes sind Andeutungen von Baulinien erkennbar, die von links oben nach rechts unten verlaufen; ganz oben in der Mitte liegt die auf Abb. 6 wiedergegebene Hyginus-Rille, unten rechts das große „Alpenquertal" inmitten der als „Alpen" bezeichneten Bergwelt

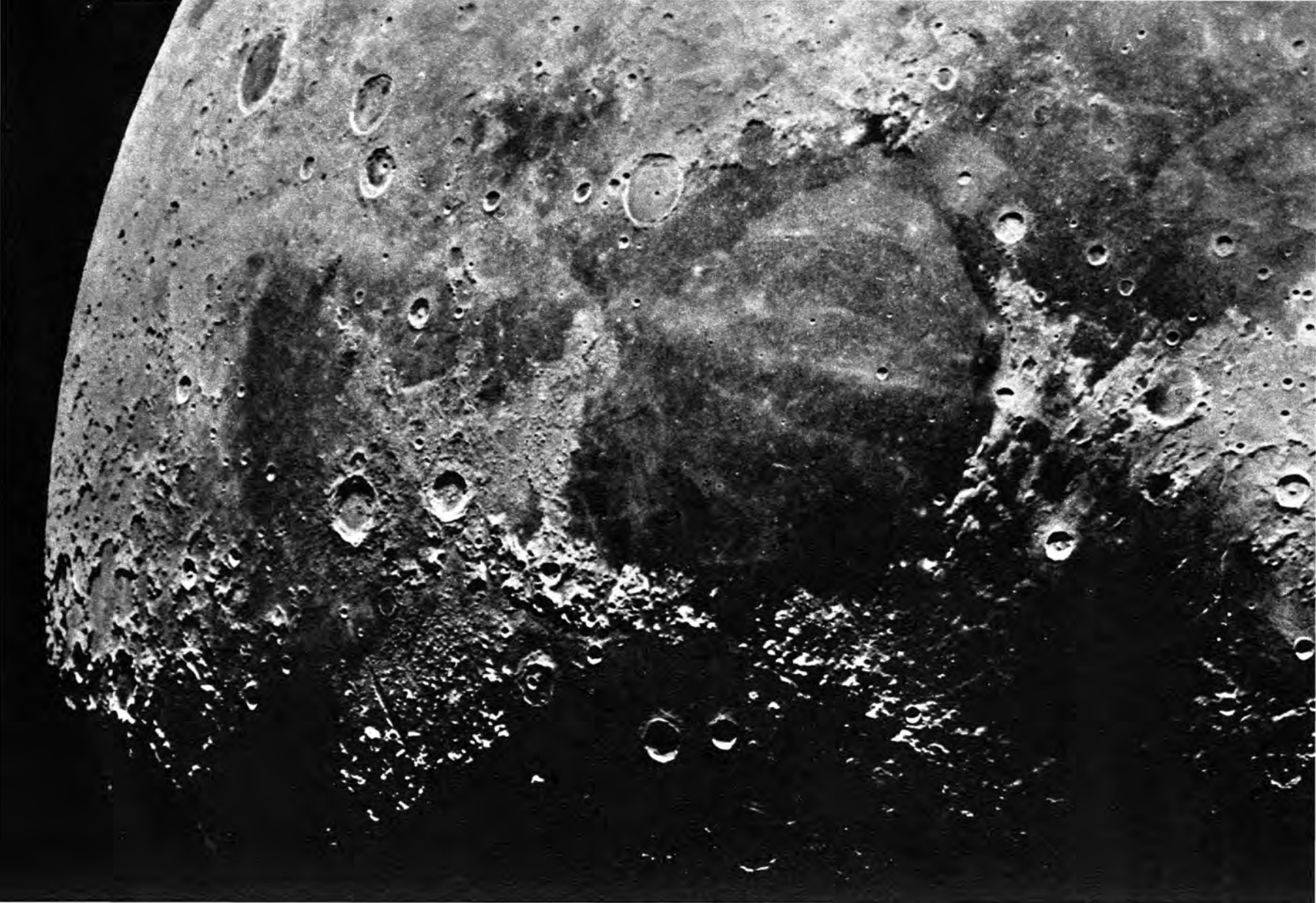


Bild 5 Der durch einen gewaltigen Meteoritenaufschlag erzeugte Krater in Arizona. Seine Maße: größter Durchmesser 1300 m, Tiefe 190 m, Höhe des durch die Explosion aufgeworfenen Ringwalles 50 bis 70 m

Beschaffenheit der Oberfläche. Glatte Oberflächen wirken heller als rauhe; dasselbe Gestein wirkt heller, wenn es zu Staub zerfallen ist als noch unverwittertes Gestein. Auf Grund anderer optischer Verfahren sowie von Messungen an vom Mond reflektierten Radarwellen und Infrarotstrahlen läßt sich aber vermuten, daß die Mondmeere wirklich aus basaltähnlicher Lava bestehen. Die „Festländer" werden entweder aus hellerem, dem Basalt verwandten Gestein gebildet, oder aber sie sind mit einer Staubschicht bedeckt, die diese Bereiche hell erscheinen läßt.

Daß die Gesteine an der Oberfläche des Mondes zu Staub zerfallen müssen, ergibt sich aus den Temperaturunterschieden zwischen Mondtag und Mondnacht, die etwa 250 °C ausmachen und hart aufeinander folgen. Auf der Erde begegnen wir solcher „Temperaturverwitterung" in den Wüsten. Auch hier herrschen krasse Temperaturgegensätze zwischen Tag und Nacht. Daneben aber unterliegen irdische Gesteine noch anderen Zerstörungskräften, wie Verwitterung durch Wasser, Lebewesen oder durch chemische Zersetzung. „Verwitterung" heißt: Zerstörung durch Witterung. Auf dem Mond aber gibt es kein „Wetter", da sowohl eine Lufthülle wie auch eine Wasserhülle fehlen.

Daher entbehrt unser alter Begleiter auch etwas, das auf der Erde zu den Selbstverständlichkeiten gehört. Es fehlt ihm die Haut von Schichtgesteinen, die auf der Erde den Granitsockel der Festländer, den Basaltboden der Ozeanbecken vielfach verhüllt. Schichtgesteine entstehen aus den Verwitterungsprodukten anderer, älterer Gesteine, die durch Wind, Gletschereis und das fließende Wasser in die Vertiefungen der Erdoberfläche verfrachtet und am Meeresboden, in Wüstenniederungen, in Seen zu neuen

Schicht- oder Sedimentgesteinen (*sedimentum* lat. = Bodensatz) verfestigt werden. Wo, wie auf dem Mond, Verwitterung fehlt, können sich demnach auch keine Schichtgesteine bilden. Wir dürfen ergänzend hinzufügen, daß es ohne Schichtgestein auch keine Hoch- und Mittelgebirge, die auf Erden vorwiegend aus Sedimentgesteinen bestehen, geben kann. Ein Vergleich des Reliefs der Erdoberfläche mit dem der Mondoberfläche, die ja auch „Gebirge", Vulkane und andere Formen aufweist, würde demnach aussichtslos erscheinen, wenn wir uns nicht die irdische Schichtgesteinshaut fortgeräumt dächten. Tun wir dies aber, so finden wir weitgehende Parallelen zwischen Erd- und Mondoberfläche: Der Mond läßt das unverhüllte Oberflächenbild sehen, das einst auch, am frühen Beginn ihrer Erstarrung, die Erde gezeigt haben wird. Das tiefere Stockwerk der Planetenkruste verbirgt sich auf der Erde unter einer Sedimenthülle und den aus Sedimentgesteinen entstandenen Gebirgen: Auf dem Mond liegt das Stockwerk offen zutage.

Aus den Tiefen der Planetenkruste kommen jene Kräfte, die die Sedimenthülle zu Gebirgen auftürmen, die Kontinentaltafeln zerbrechen und die Meeresbecken einsinken lassen. In der Tiefe der Kruste, weit unterhalb der jetzigen Erdoberfläche, hat sich das Netz von Brüchen und Sprüngen erhalten, das sich herausbildete, als die Kugelschale erstarrte. Diese Brüche sind noch immer nicht zur Ruhe gekommen. Durch ihre fortdauernden Bewegungen ziehen sie die Sedimenthülle ständig in Mitleidenschaft. Aus deren Reaktionen vermögen wir auf das Netz von Brüchen und Sprüngen zu schließen, die in ihrer Gesamtheit der Erdkruste ihren Bauplan aufprägen. So können wir einiges vom planetarischen Bauplan der Erde vermuten, den „planetarischen Bauplan" des Mondes aber haben wir unmittelbar vor Augen. Wir *sehen* dort, was wir für unsere Erde mühsam erschließen müssen. Und was wir dort sehen, bestätigt vieles von dem, was die Geologie auch von der Erdkruste erkannt hat: Beide Planeten-Krusten sind von Sprüngen durchsetzt, die ungefähr rechtwinklig zueinander von Nordwest nach Südost und von Nordost nach Südwest verlaufen. Dazu kommt auf beiden ein gewaltiges Gitter von Sprüngen, das in Nordsüd-Richtung von Pol zu Pol zieht und die Kugelschalen apfelsinenartig zerlegt. Erdnähte nannte sie ein bedeutender Geologe (Bild 3). Die gleiche Erscheinung also auf Mond und Erde!

Bild 6 Die Hyginus-Rille, rechts, geknickt, im Knickpunkt der kleine Krater Hyginus, und die Ariadaeus-Rille, links bis Mitte, geradlinig (nach einer Aufnahme aus dem vor etwa 60 Jahren erschienenen Pariser Mondatlas). Die Lage dieses Bildausschnittes ist aus Bild 4 oben, Mitte, ersichtlich; sie befindet sich etwas nördlich des Zentrums der Mondscheibe

Nun, diese Dinge fallen dem Mondforscher, der zum ersten Male durchs Fernrohr schaut, nicht sofort ins Auge. Sie erschließen sich erst dem Suchenden. Der erste Anblick wird vielmehr von den auffallendsten Besonderheiten der Mondlandschaft beherrscht: von den Mondkratern. Das sind ringförmige Gebilde, teils mit, teils ohne Bergumwallung, die in jeder Größenordnung von weniger als einem Kilometer bis zu mehr als 200 km Durchmesser vertreten sind. Man kennt allein auf der Vorderseite weit mehr als 30000 derartige Gebilde. Der Geologe denkt bei ihrem Anblick an irdische Vulkane. Doch meint er nicht solche von der Art des Vesuv oder Ätna, also nicht Vulkankegel mit dem Krater im Gipfel, sondern flache, ausgedehnte „Schildvulkane" wie auf Hawaii oder Island, deren Gipfel kesselformig eingesunken sind. Solche Einsturzkessel, sogenannte *Calderen*, erreichen auch auf der Erde Ausmaße, die mit denen der Mond„krater" durchaus vergleichbar sind und alle Formeneigentümlichkeiten aufweisen, wie sie uns auch auf dem Mond begegnen (Bild 4).

Andere Forscher, zumal in den angelsächsischen Ländern, denken an Kesselformen, mit und ohne Ringwall, wie sie auf der Erde beim Aufsturz großer Meteoriten entstehen (Bild 5). Beide „Kraterarten" werden durch Explosionen erzeugt, die entweder aus der Tiefe kommen, vulkanischen Ursprung haben, oder den aufstürzenden Himmelskörper zerreißen, also durch meteoritische Einflüsse entstehen. Vulkanisch entstandene Kessel und solche meteoritischen Ursprunges weisen daher oft viel Ähnlichkeit miteinander auf. Daher ist es aus der großen Entfernung kaum möglich, für die Mond„krater" eine Entscheidung zu treffen. Einige Gründe sprechen aber doch zugunsten der Vulkantheorie; denn einmal gibt es auf dem Mond Gebilde, die auf „meteorische" Weise nicht verständlich sind, und zum anderen spricht für die Vulkantheorie die Überlegung, daß alle Planeten bei der Erstarrung entgast wurden. Vulkanismus ist die Erscheinungsform der Entgasung. Auch der Mond muß der Entgasung unterlegen haben. Da auch die tiefere Erdkruste von Vulkanen übersät sein dürfte – auf den Ozeanböden werden fast täglich neue Vulkane entdeckt! –, müßte ein gleiches auch hier für den Mond gelten. So ist es am wahrscheinlichsten, daß die Mehrzahl der Mondkrater vulkanischen Ursprungs ist. Die Entgasung des Mondes muß infolge seiner geringeren Schwerkraft sehr viel heftiger vor sich gegangen sein, als es auf der Erde der Fall war. Nur eine geringe Zahl kleinerer Rundgebilde auf dem Monde dürfte ihre Existenz Meteoriteneinschlägen verdanken.

Es ist eine seltsame, urtümliche Landschaft, wie sie die heutige Erde kaum mehr kennt. Und doch gibt es ein Land, ein Fleckchen Erde von 100000 km² Fläche, wo sich der Besucher auf den Mond versetzt fühlt, zumal wenn er es vom Flugzeug aus betrachten kann, nämlich Island. Hier findet sich fast alles vereint, was die Mondlandschaft ausmacht: Gewaltige Sprünge im Erdgefüge, die denselben Richtungen folgen wie auf dem Mond; Ringgebirge mit riesigen Einsturzkesseln; lange, offene Spalten wie die Rillen des Mondes (Bild 6) und breite, steilwandige Täler wie das sogenannte „Alpental" (Bild 4). Auf Island sind es vulkanische Explosionsspalten, dazu andere Landschaftselemente, wie sie uns sonst nur auf dem Mond begegnen. Das Ganze besteht aus fast nichts anderem als aus dunklem Basalt, Basalt bis in mehr als 20 km Tiefe. Hier liegt das „tiefere Stockwerk" der Erdkruste ausnahmsweise zutage. Die isländische Landschaft läßt den Schluß zu, daß wir auch für das Relief der Mondoberfläche den planetarischen Vulkanismus verantwortlich machen dürfen. –

Soweit die erdzugewandte Seite der Mondkugel. Wie steht es nun mit der rückwärtigen

Hälfte (Bild 2), die, nach einer der Originalaufnahmen des Lunik III wiedergegeben, bestätigt, was wir eingangs über die Rückseitenphotos gehört haben. [Das Photo wurde dem Archiv freundlicherweise von Herrn Professor Dr. Michailow, Mitglied der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften und Direktor des Hauptobservatoriums Pulkowo (Leningrad), zur Verfügung gestellt.] Was die Aufnahme zeigt, läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß die Rückseite des Mondes im Grund nicht anders gebaut ist als die Vorderseite. Krater sind in großer Zahl trotz der ungünstigen, schattenlosen Beleuchtung zu erkennen, „Land" und „Meer" sind ebenfalls deutlich sichtbar. Es scheint, als ob auch die dunkel getönten, nicht ganz schwarzen Flächen Meere beherbergen; wahrscheinlich reicht das große „Traummeer" (rechts unten) noch über den Bildrand hinaus. Vielleicht ist die Zahl der Krater größer oder kleiner als auf der Vorderseite; vielleicht die Fläche, die von Meeren eingenommen wird, verschieden von der auf der erdzugewandten Hälfte – vielleicht. Aber Sicheres zu sagen, dürfen wir noch nicht wagen. Anscheinend setzt sich der Gürtel von Meeresbecken, wie der deutsche Astronom Franz vor mehr als 60 Jahren vermutet hat, von der Vorderseite auf der Rückseite fort. Doch können wir das erst dann mit Gewißheit entscheiden, wenn ein neuer Lunik Bilder auch von den noch ganz unbekannten Teilen der Kugelschale mitbringt. Auch haben wir heute noch kein Urteil darüber, ob die Mondkugel ebenso wie die Erdkugel asymmetrisch gebaut ist. Die Erdschale hat eine Hälfte, die sich um den Stillen Ozean gruppiert, und eine um den Atlantischen Ozean angeordnete, die einen von der „Pazifischen" Hälfte abweichenden Bau zeigt. Es scheint, daß der Mond eine solche Asymmetrie nicht aufzuweisen hat.

Es ist noch vieles offen, es muß noch viel beobachtet, geforscht und erklärt werden – auf der Erde und auf dem Mond –, ehe ein befriedigender Vergleich beider Himmelskörper möglich ist. Doch sind wir dem Ziel, um das Menschen gerungen haben, seit sie den Namen „Mensch" verdienen, näher gerückt als je zuvor. Und viele von uns Heutigen werden die Lösung erleben. Eins aber darf man schon sagen: Wenn zwei Himmelskörper nahe miteinander verwandt sind, dann sind es trotz vieler Verschiedenheiten im einzelnen unsere Erde und ihr Mond, verwandt miteinander wie Geschwister.

Prof. A. I. OPARIN

DAS LEBEN IM WELTALL

Exklusivbericht für die englische Zeitschrift Scientific World und das Urania-Universum

Seit vielen Jahrhunderten bemühte sich der Mensch, das Weltall und das Leben zu erfassen. Man glaubte lange, daß beide Probleme unlösbar seien.
Der heroische Flug Juri Gagarins, der den Höhepunkt der gewaltigen Anstrengungen der sowjetischen Wissenschaftler, Ingenieure, Techniker und Arbeiter bildete, leitete den Beginn einer neuen Ära in der Erforschung des Weltalls durch den Menschen ein. Er öffnete den Bewohnern unseres Planeten den Weg in den Weltraum und brachte einen völlig neuen Aspekt in unsere Beziehungen zur Außenwelt, die die Entstehung des Lebens auf der Erde formt. Der Mensch hat immer in der Vorstellung gelebt, daß er in dem grenzenlosen Weltall nicht allein sei, daß es irgendwo auf anderen Planeten Leben, vielleicht sogar in seinen höheren Formen gebe.

„Weise Lippen tun uns kund,
daß es eine Vielzahl mannigfaltiger Welten gibt,
daß zahllose Sonnen brennen
und daß es vernunftbegabte Wesen und wiederkehrende Zeitalter
dort gibt",

schrieb der große Gelehrte und Dichter M. W. Lomonossow.
Heute wissen wir, daß die Entstehung des Lebens auf unserer Erde kein Zufall, sondern ein notwendiger wesentlicher Teil der Gesamtentwicklung unseres Planeten ist, eine Phase seiner gesetzmäßigen Entwicklung. In der unendlichen Weite des Weltalls muß es zweifellos viele Himmelskörper geben, deren Entwicklung ähnlich der unserer Erde verlief. Es besteht daher kein Zweifel darüber, daß das Leben im Weltall weit verbreitet und kein ausschließliches Vorrecht unseres Planeten ist. In dieser allgemeinen Formulierung kann die Frage, ob es Leben auf anderen Himmelskörpern gibt, im positiven Sinne beantwortet werden. Weitaus schwieriger ist es jedoch, sie im Hinblick auf einzelne Himmelskörper zu beantworten. Es ist nicht leicht, das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Lebewesen auf irgendeinem einzelnen Himmelskörper festzustellen, da wir uns in einem riesigen Abstand von diesem Körper befinden und ihn nur von der Erde aus untersuchen können.

Gewöhnlich versuchen wir, darüber irgendeine Hypothese vom Erscheinungsbild her aufzubauen, das nur indirekt und oft sehr fragwürdig sein kann. Zu diesem Zweck müssen wir allgemein die physikalischen und chemischen Bedingungen studieren, die auf der Oberfläche des einzelnen Planeten herrschen und sie dann mit denen vergleichen, die für irdische Organismen erforderlich sind.
Es ist ganz offensichtlich, daß dieses Verfahren bei weitem nicht zuverlässig ist und die damit erreichten Schlußfolgerungen gewöhnlich negativ sind, selbst wenn sie die uns nächstliegenden Himmelskörper betreffen: den Mond, die Venus und den Mars.

Gibt es Leben auf dem Mond . . .

Auf dem Mondäquator steigt zum Beispiel die Temperatur auf über + 100 °C an, wenn die Sonne am höchsten steht, während sie in der langen Mondnacht auf — 150 °C fällt. Solche starken Temperaturschwankungen sind nur in der äußersten dünnen Schicht der Oberfläche des Mondbodens zu finden, der höchstwahrscheinlich aus feiner vulkanischer Asche mit einer Beimengung von Meteorstaub besteht. Die Stärke dieser Schicht beträgt wahrscheinlich nicht mehr als wenige Zentimeter, aber sie hat sehr hohe wärmeisolierende Eigenschaften. So sind unter dieser Schicht die Temperaturschwankungen wesentlich geringer, und in einer Tiefe von mehreren Metern, oder vielleicht nur mehreren Zentimetern, bleibt die Temperatur des Mondgesteins konstant (etwa — 20 °C). Offensichtlich werden die „Mondbewohner" oder die „Kosmonauten", die – das ist durchaus möglich – bald zum Mond fliegen werden, Schutz vor den sengenden Strahlen der Sonne und dem furchtbaren Frost der Mondnacht in Spalten der Oberfläche von verhältnismäßig geringer Tiefe finden.
Ungünstiger liegen die Dinge, wenn man die Mondatmosphäre betrachtet. Es ist nebensächlich, ob es dort tatsächlich irgendein Gas gibt, das ständig auf der Oberfläche des Mondes zurückgehalten wird. Die lokalen Schleier von der Art zeitweiliger Nebel, die von manchen Experten beobachtet wurden, sind höchstwahrscheinlich auf Gasausbrüche aus einer Vulkantätigkeit auf dem Mond zurückzuführen. Vor kurzem beobachteten Kozyrew und Jezerski diese Erscheinung, als sie eine spektroskopische Untersuchung der Gase anstellten, die vom Krater Alphonso ausgingen. Sie entdeckten darin tatsächlich einige Kohlenstoffverbindungen. Es ist aber unwahrscheinlich, daß viel von diesen Gasen durch die Schwerkraft des Mondes festgehalten wird. Auf jeden Fall ist kaum zu vermuten, daß Wasser oder Wasserdampf in meßbaren Mengen auf dem Mond vorhanden sind. Das macht jeden Gedanken an Leben auf dem Mond ziemlich unwahrscheinlich.

. . . auf der Venus . . .

Die Oberfläche der Venus, des Planeten, der uns in Richtung Sonne am nächsten liegt, ist ständig in eine dicke Dampfwolke eingehüllt. Infolgedessen ist unser Erscheinungsbild hinsichtlich ihrer physikalischen Verhältnisse ziemlich mangelhaft. Direkte Messungen der Infrarotstrahlung der Venus vermitteln uns nur die Temperatur der Oberfläche der Wolkenschicht. Diese liegt zwischen — 33 und — 38 °C. Mit Hilfe von Radiowellen sind wir in der Lage, die Temperatur der eigentlichen Planetenoberfläche festzustellen. Es hat sich gezeigt, daß die dort vorherrschende Temperatur etwa 300 °C über Null beträgt.
Die sehr dichte Venusatmosphäre enthält anscheinend Stickstoff und besonders Koh-

lendioxyd, dessen Konzentration vielhundertmal stärker sein muß als auf der Erde. Es hat sich kürzlich mit Sicherheit erwiesen, daß sich in der Venusatmosphäre Wasserdampf befindet. Nach den amerikanischen Wissenschaftlern Menzel und Whipple ist die gesamte Oberfläche der Venus mit einer großen, ununterbrochenen, starken Wasserschicht bedeckt. Das wird durch eine Anzahl von Fakten angezeigt, ganz besonders durch den hohen Kohlendioxydgehalt der Venusatmosphäre. Bei einer Temperatur von + 300 °C könnte jedoch ein Wasserozean nur unter sehr hohem, ungefähr 90mal höherem atmosphärischem Druck als auf der Erde existieren, sonst würde alles Wasser wegkochen. Wenn wir irdische Organismen nach dem Entwicklungsstande unserer Lebewesen annehmen, können wir folgern, daß die physikalischen Verhältnisse auf der Venusoberfläche jede Lebensmöglichkeit ausschließen.

. . . und auf dem Mars?

Auch auf dem Mars sind die Bedingungen vom Standpunkt irdischer Organismen aus sehr ungünstig. Die Atmosphäre dieses Planeten ist sehr dünn. Sie scheint meist aus Stickstoff, schweren Gasen und einem kleinen Teil Wasserdampf zu bestehen. Der Kohlendioxydgehalt ist etwa doppelt so hoch wie in der Erdatmosphäre. Es hat sich bisher nicht erwiesen, daß es irgendwelchen freien Sauerstoff auf dem Mars gibt. Die Atmosphäre des Planeten zeigt Zirruswolken aus Eiskristallen und gelbe Wolken von Staub oder feinem Sand. Auf den Polen des Mars liegen weiße Eiskappen. Sie sind sehr dünn, höchstens wenige Zentimeter stark. Im Frühling erscheinen dunkelgrünblaue zusammenhängende Gebiete in den Gegenden der Poleiskappen und weiter nach dem Äquator zu, die Experten als Vegetationszonen ansehen, die sich allmählich ausbreiten, je nachdem, wie das Frühjahrstauwetter voranschreitet. Das Marsklima ist ausnehmend streng. Nach irdischen Maßstäben würde es dem Klima auf einer Hochfläche von 20 km Höhe über Meeresspiegel im Norden unserer Erde entsprechen. Die wissenschaftliche Literatur enthält die verschiedenartigsten, oft direkt entgegengesetzten Ansichten über die Möglichkeiten von Leben auf dem Mars. Ein großer Anhänger der Möglichkeit von Leben war unser kürzlich verstorbener Astronom Tichow. Er war der Meinung, daß es auf dem Mars eine hochentwickelte Vegetation gibt. Eine ziemlich abweichende Ansicht zu diesem Problem wird von Lebedinski verfochten. Er weist darauf hin, daß Wasserdampf, der in der Marsatmosphäre offensichtlich sehr spärlich vertreten ist, sich auf der Oberfläche des Planeten während des Marstages verflüssige und so die Bedingungen schaffe, die für die Existenz verhältnismäßig niedrig organisierter anaerobischer Bakterien erforderlich sind, deren Stoffwechselvorgänge völlig ohne Sauerstoff ablaufen. So ist nach seiner Meinung das Leben auf dem Mars in Formen vertreten, die unterschiedlich von denen auf der Erde und primitiver als diese sind.

Organismus und Umwelt

Alle diese geistreichen Überlegungen sind im Ergebnis jedoch nichts weiter als Vermutungen. Tatsächlich hatten wir bis jetzt, bis zum Anbruch des Zeitalters des interplanetaren Verkehrs, nicht genug Einblick, um das Vorhandensein von Leben auf irgendwelchen außerirdischen Himmelskörpern zu bestreiten oder zu behaupten. Natürlich darf man nicht vergessen, daß die Bildung von Lebewesen als Ergebnis ihrer spezifischen Wechselwirkung mit ihrer Umwelt zustande gekommen ist. Organismen, die sich auf anderen Planeten entwickelt hätten, könnten unsere irdischen Bedingungen

als ungeeignet finden und umgekehrt. Es wirkt nicht nur die Umwelt auf den Organismus, sondern auch der Organismus seinerseits verändert zu einem gewissen Grade die Umwelt, in der er lebt, um sie sich anzupassen. Zuweilen geschieht diese Anpassung in einem ausgedehnten kosmischen Maßstabe, ändert die ganze Biosphäre irgendeines Planeten und kann durch astronomische Beobachtungen entdeckt werden. In anderen Fällen sind solche Änderungen von rein lokalem Ausmaß, und die Beobachtungen der allgemeinen Bedingungen von außen her könnten den Eindruck erwecken, daß in diesem Falle ein Organismus unter Verhältnissen existiert, die kein Leben zulassen würden.

Ein Beispiel geben gewisse Arten von Bakterien, die in Nährböden wachsen, die Temperaturen unter Null haben. Aber das ist nur der Tatsache zu verdanken, daß diese Bakterien kleine Teile des Nährbodens in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft auf Temperaturen über Null erwärmen. Es muß erwähnt werden, daß, je höher das Lebewesen organisiert ist, das heißt, auf je höherer Entwicklungsstufe es steht, es um so mehr imstande ist, sich wirksam von seinen ungünstigen Daseinsverhältnissen unabhängig zu machen. Die warmblütigen Tiere der Antarktis sind ein Beweis dafür. Der Mensch, der – mehr der sozialen als der biologischen Form nach – eine sogar noch höhere Form der Bewegung der Materie darstellt, hat in dieser Richtung sehr große Fortschritte gemacht. Das ist eindrucksvoll durch Gagarins und Titows sicheres Reisen in den Weltraum demonstriert worden, obwohl dort die Bedingungen ausnehmend ungeeignet für das Leben sind.

Das Problem des Lebens auf anderen Himmelskörpern sollte im wesentlichen nicht unter dem Gesichtspunkt der Möglichkeit, ob Organismen unter einzelnen Bedingungen existieren können, behandelt werden, sondern im Rahmen der Erforschung des Ganges der Entwicklung der Materie auf verschiedenen Himmelskörpern im Weltall. Das Aufkommen des Lebens hier auf der Erde war ein langsamer, nicht umkehrbarer Prozeß stufenweisen Wachstums zu einem Komplex organischer Substanzen und deren Verbindung zu Komplexen, aus denen sich später der Organismus entwickelte. Wenn auf einem beliebigen einzelnen Himmelskörper der Gang der Entwicklung ähnlich dem auf der Erde war, dann muß notwendigerweise Leben entstanden sein und sich dort entwickelt haben, wenn es auch Organisationsformen angenommen haben könnte, die von denen auf der Erde ziemlich verschieden sind. Die Entwicklungsstufen, in denen das Leben gegenwärtig auf irgendeinem Himmelskörper existiert, können also verschieden sein. Sie können hinter denen auf der Erde weit zurückstehen, aber auch über unser irdisches biologisches Niveau hinausgeschritten sein. Soweit es unsere Erde angeht, kennen wir nicht nur mit einiger Sicherheit die aufeinanderfolgenden Stufen des Erscheinens des Lebens, sondern wir können auch, in Grenzen, die einzelnen Prozesse unter natürlichen und Laboratoriumsbedingungen nachbilden.

Das Erscheinen des Lebens

Die erste dieser Stufen besteht aus der Bildung der Kohlenstoff-Wasserstoff-Verbindungen, das heißt Kohlenwasserstoffen, die der Grundstoff für alle anderen zahlreichen und verschiedenartigen organischen Substanzen sind. Es ist kürzlich festgestellt worden, daß solche ursprüngliche abiogene*) Kohlenwasserstoffbildung heute noch an vielen Stellen auf unserer Erde beobachtet werden kann.

*) abiogen: ohne Mitwirkung von Leben entstanden

Die Kohlenwasserstoffe drangen als Dampf oder Gas aus der Erdkruste in die Atmosphäre, traten in Wechselwirkung untereinander und mit Wasserdampf, Ammoniak, Schwefelwasserstoff und anderen Komponenten dieser Atmosphäre, die zu dieser Zeit keinen freien Sauerstoff enthielt und ihrem Charakter nach reduzierend wirkte. Als Ergebnis dieser Wechselwirkung wurden die Kohlenwasserstoffe umgewandelt, zunächst in einfache, dann in mehr und mehr komplizierte Substanzen ähnlich denjenigen, die jetzt die Körper unserer Pflanzen und Tiere bilden. So haben zum Beispiel kürzlich angestellte Laboratoriumsexperimente, bei denen die Bedingungen der Uratmosphäre der Erde rekonstruiert wurden (es sind besonders die Versuche von Miller), gezeigt, daß in einem Gasgemisch der einfachsten Kohlenwasserstoffe (Methane), Ammoniak, Wasserstoff und Wasserdampf leicht und relativ schnell verschiedene Aminosäuren gebildet werden können, das heißt Substanzen, die die Grundstoffe der Eiweißmoleküle darstellen. Zucker, fettähnliche Substanzen und Phosphorderivate organischer Substanzen müssen in einer ähnlichen Weise in der Uratmosphäre und den Urozeanen gebildet worden sein.

Ursprünglich waren dies ziemlich einfache organische Substanzen, deren Moleküle nur wenige Atome von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel und Phosphor enthielten. Mit der Zeit verbanden sich jedoch Teilchen von ihnen zu komplizierteren und verschiedenartigen Substanzen.

Dieser Prozeß der organisch chemischen abiogenen Synthese ist sehr unvollkommen und schlecht organisiert. Er folgte einem sehr verwickelten und gewundenen Weg, so daß jeder Schritt vorwärts sehr lange Zeit brauchte. Aber im Laufe vieler Hunderte von Millionen Jahren wurden komplizierte organische Verbindungen der allgemeinen Art der Eiweiße, Nukleinsäuren usw. in den Gewässern der Urmeere und Urozeane gebildet. So hatten sich lange vor dem Beginn des Lebens diese Gewässer in eine Art „Nährstoffbrühe" verwandelt, eine Lösung verschiedener organischer Substanzen. Aber selbst die einfachsten Organismen, die sich von dieser Brühe hätten nähren können, existierten noch nicht. Die Erde blieb noch ohne Leben.

Die „Urbrühe"

Die abiogene Bildung der „Urbrühe" kann als zweite Stufe in der Entstehung des Lebens auf der Erde betrachtet werden. Die dritte und komplizierteste war die Entstehung der ersten Lebewesen in dieser Brühe. Ursprünglich wurden die eiweißähnlichen Substanzen und andere hochmolekulare organische Verbindungen einfach in den Gewässern der irdischen Hydrosphäre aufgelöst. Ihre Moleküle waren gleichmäßig in der ganzen Masse der Lösung verteilt. Aber unter gewissen ziemlich einfachen Bedingungen mögen sich diese Moleküle leicht in ganze Schwärme oder Ansammlungen von Molekülen gruppiert haben, die aus der Lösung als gesonderte, einzelne, multimolekulare Systeme ausgefällt wurden. Diese Systeme, die sogenannten Koazervat-Tröpfchen, können jetzt unter geeigneten Laboratoriumsbedingungen nachgebildet werden. Sie können in Wechselwirkung mit der umgebenden Lösung selektiv deren Bestandteile absorbieren, ihre eigenen Volumen und Gewichte auf deren Kosten vergrößern, wachsen und schließlich unter mechanischen Einflüssen von außen in Teile zerfallen. Die Art der Wechselwirkung zwischen den Koazervat-Tröpfchen und der „Urbrühe", in der sie entstanden, nahm ständig eine bestimmte Richtung, nämlich die, daß die Koazervate größer wurden. Infolge der Zerstörung dynamisch instabiler Tropfen

durch Selektion wurden die übrigbleibenden Tropfen zunehmend einer verlängerten Existenz in den gegebenen Medien angepaßt. Das war der Anfang der ersten, rudimentärsten Formen biologischen Stoffwechsels, und auf dieser Grundlage bildeten sich die Urorganismen. Die natürliche Auslese hat schon lange alle Zwischenformen der biologischen Organisation vernichtet. So muß man offensichtlich annehmen, daß die Hälfte oder mehr als die Hälfte der gesamten Periode des Lebens auf der Erde (etwa eine Milliarde Jahre) für die Entwicklung von den frühesten Organismen bis zu denjenigen Lebewesen in Anspruch genommen wurden, die wir jetzt als die primitivsten aller Erdenbewohner betrachten, wie zum Beispiel die Bakterien und die blaugrünen Algen.

Die Entwicklung des Lebens

Wir können uns eine Vorstellung von der nächsten Stufe – der Entwicklung des Lebens – machen, wenn wir den paläontologischen Beweiswert der natürlichen fossilen „Urkunden" studieren, die uns in den Tiefen der Erdkruste aus vergangenen Zeiten erhalten geblieben sind. Jedoch hat die Frühperiode der Entwicklung des Lebens keine zuverlässigen Urkunden hinterlassen.

Wir können den Prozeß der Entstehung des Lebens unter natürlichen Bedingungen auf der Erde jetzt nicht beobachten, weil dieser Prozeß nicht umkehrbar ist und nicht zurückverfolgt werden kann. Selbst wenn aus irgendwelchen Gründen irgendwo auf der Erde eine „Nährbrühe" aus organischen Substanzen anzutreffen wäre, würde sie schnell durch die jetzt lebenden Mikroorganismen zerstört werden, die für den Lebenskampf, wo auch immer Leben möglich ist, „bis an die Zähne bewaffnet" sind.

Wir können uns gegenwärtig eine Vorstellung von den frühesten Lebensformen nur mit Hilfe von Beweisen aus der vergleichenden Biochemie machen, aber, wenn diese Beweise auch sehr aufschlußreich sind, möchte man doch die Anfangsformen des Lebens gern mit eigenen Augen sehen.

Dazu stehen uns nur zwei Wege offen: erstens durch künstliche Rekonstruktion dieser Formen, das heißt, durch eine Synthese – und das ist die Richtung, in der wir führend sind – oder zweitens durch Entdeckung dieser Formen außerhalb unseres Planeten, auf Himmelskörpern, wo die Entwicklung des Lebens weit hinter der unsrigen zurück ist. Spuren, die auf unserer Erde inzwischen völlig ausgelöscht sind, könnten auf anderen Planeten noch existieren. Übrigens kennen wir das Leben sozusagen nur aus einem einzigen Beispiel, aus unserem irdischen Leben, das unter engbegrenzten Bedingungen entstanden ist und sich entwickelt hat

Andere Formen des Lebens

Wenn wir von einer Form der Bewegung und der Organisation der Materie Kenntnis erlangen könnten, die der unsrigen wesentlich ähnlich wäre, aber sich in einer von der unsrigen leicht unterschiedlichen Weise gebildet und entwickelt hat, wie würden wir unseren Begriff von der Natur des Lebens verbessern! Wir könnten dann sagen, welche Umstände bei unserem irdischen Leben wesentlich (essentiell) wären und welche mehr oder weniger nebensächlich (akzidentell) oder zweitrangig. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß die Entstehung der Himmelskörper sehr unterschiedlichen Wegen folgt und daß es möglicherweise in der grenzenlosen Weite des Weltalls eine Vielzahl sehr vorgeschrittener und komplizierter Formen der Bewegung der Materie gibt, von denen wir bis jetzt keine Ahnung haben und die keineswegs mit dem Leben oder irgend

etwas anderem, das wir auf der Erde kennen, identisch sind. Unter der unerschöpflichen Zahl von Himmelskörpern muß es jedoch einige geben, die sich in nahezu der gleichen Weise entwickelten wie unser Planet. Untersuchungen, die in den letzten Jahrzehnten angestellt worden sind, haben gezeigt, daß unser Sonnensystem keine seltene oder ausschließliche Erscheinung ist, wie man einst meinte. Viele der uns umgebenden Sterne werden von kleineren Körpern umkreist gerade wie unsere Sonne. Daher wäre es falsch von uns, die Erde als einzigen Fundort des Lebens zu betrachten. Andere ähnliche Formen der Bewegung der Materie müssen an vielen anderen Stellen des Weltalls in gleicher Weise entstanden sein.

Ausgedehnte spektroskopische Beobachtungen und andere komplizierte Untersuchungen der verschiedenen Himmelskörper haben gezeigt, daß die ersten Phasen des Entwicklungsprozesses, der hier auf der Erde zur Entstehung des Lebens führte, im Weltall sehr weit verbreitet anzutreffen sind. In der Tat finden wir Ur-Kohlenwasserstoffe auf allen Himmelskörpern, die feststellbar und unserer Forschung zugängig sind: auf der Oberfläche von Sternen einschließlich unserer Sonne, in dem kalten interstellaren Gas und Staub, in der Atmosphäre der Planeten, in den Köpfen der Kometen und in Meteoren, die auf die Erde fallen.

Damit ist das erste Glied in der Kette der Umwandlung von Kohlenstoffverbindungen allgegenwärtig. Die zweite Stufe der Bildung der „Urbrühe" ist weit komplizierter. Sie ist eine Lösung mehr oder weniger komplizierter organischer Substanzen und erfordert vor allem Wasser. Indessen können wir wohl in vielen Fällen, wie zum Beispiel auf der Venus, annehmen, daß dort auch Wasser zur Verfügung steht. Es ist nur das letzte Glied – das heißt die Entstehung des Lebens, das unseren Forschungen noch unzugängig ist.

Das Zeitalter des interplanetaren Verkehrs, das mit Gagarins Flug begann, öffnet uns unbegrenzt neue Möglichkeiten auf diesem Gebiet. Es verspricht, uns die Kenntnis von Lebensformen und Entwicklungsgängen zu vermitteln, die denen auf der Erde nicht gleichen. Es wird gleichermaßen wertvoll für uns sein, ob das, was wir auf außerirdischen Himmelskörpern antreffen, höher entwickelte Lebewesen oder primitivere Organismen als bei uns sind.

So werden wir in der Tat in der Lage sein, eine „Inventur" unserer Vergangenheit oder vielleicht gar unserer Zukunft zu machen. Aber selbst wenn wir zu unserer Enttäuschung kein Leben auf den nächsten Planeten finden, wird sogar dieses negative Ergebnis von großem Nutzen für ein tieferes Verständnis des Lebens sein. Besonders wird es uns dazu verhelfen, klarer die Wege zu erkennen, auf denen das Leben entstanden ist. Es wird uns die Untersuchung der ihm voraus gehenden abiogenen Umwandlung von Kohlenstoffverbindungen erleichtern, die in größerem oder geringerem Umfange auf allen Himmelskörpern auftreten.

Die sowjetischen Biologen begrüßen begeistert die denkwürdigen Heldentaten unserer tapferen Weltraumfahrer und den Fortschritt der Wissenschaft vom Leben, der alle ihre schöpferischen Anstrengungen gelten.

PAKISTAN

Nach einem Bericht von Dr. Fritz Loewe, Melbourne

Ein Bauwerk aus der Mogulzeit. Eingangstor zum Roten Fort. Labore, Westpakistan

Größe: 944800 Quadratkilometer (DDR = etwa 108000).

Einwohnerzahl: 88 Millionen. *Hauptstadt:* Islamabad. *Größte Stadt:* Karatschi (früher die Hauptstadt, mit 1,5 Millionen Einwohnern).

Wirtschaft: Schwach entwickeltes Agrarland. Vorherrschend Getreideanbau, hauptsächlich Weizen und Reis. Juteanbau (70 Prozent der Weltproduktion); ferner Anbau von Hirse, Durra, Mais, Zuckerrohr, Tee, Baumwolle.

Export: Jute und Baumwolle. *Import:* Stoffe und Garne; Maschinen; Erdöl und Chemikalien.

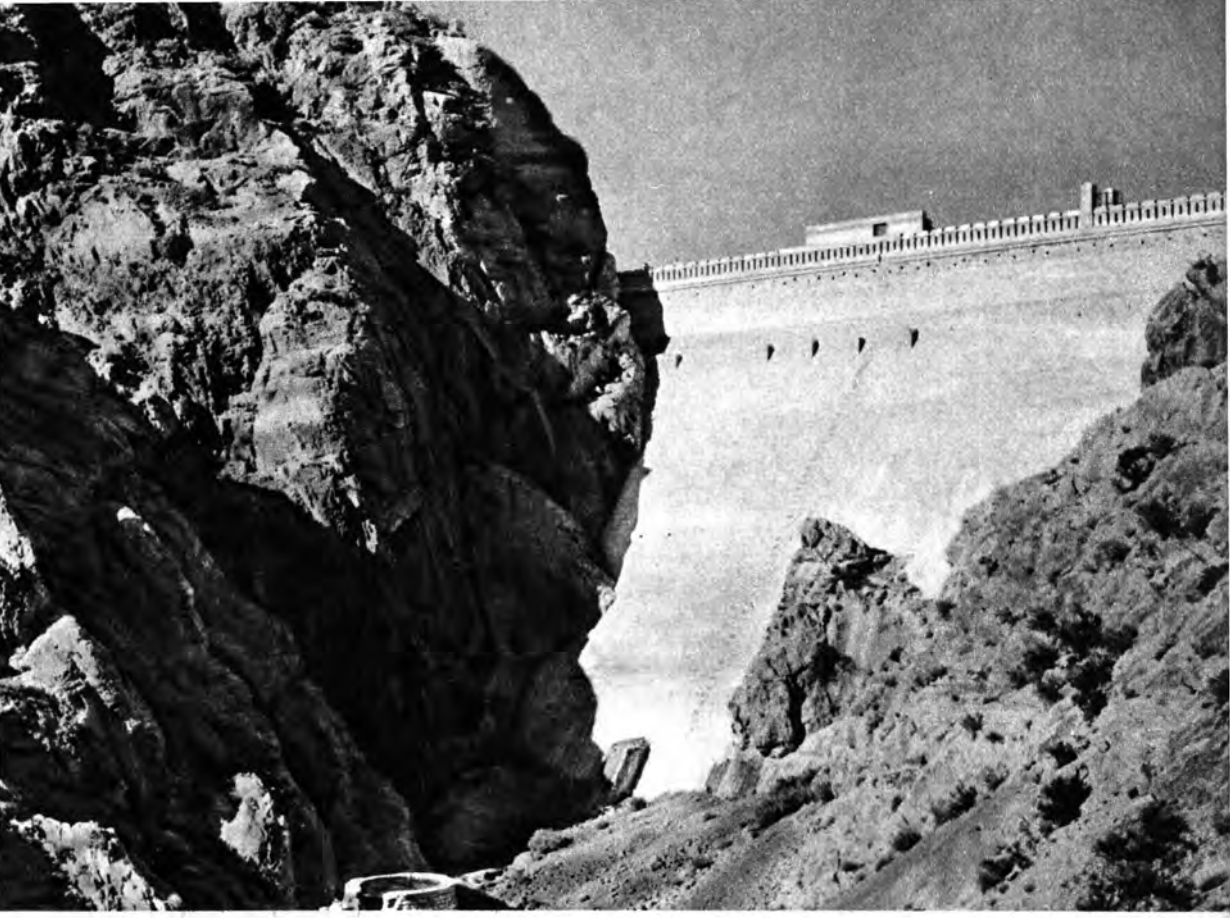
Hoheitsflagge: Weiß-grün, weißer Halbmond mit Stern im grünen Feld.

Internationale Beziehungen: 1947 Aufnahme in die Vereinten Nationen. 1948 Aufnahme diplomatischer Beziehungen zur UdSSR. 1954 Eintritt in den Südostasienpakt, SEATO. 1955 Teilnahme an der Bandungkonferenz. 1955 Beitritt zum Bagdad-Pakt, heute CENTO-Pakt.

Besonderheit: Das Land ist in zwei Teile gespalten: in Westpakistan und Ostpakistan, die durch 2000 km indisches Hoheitsgebiet voneinander getrennt sind.

Zwischen schneebedeckten Gebirgsketten, durchschnitten von reißenden Flüssen und vielen Kanälen, liegt mit ihren zahllosen tiefblauen Seen und fruchtbaren Tälern voll üppiger Vegetation die „asiatische Schweiz" – Kaschmir –, begrenzt von Pakistan im Westen, Afghanistan im Norden und von der Volksrepublik China im Osten. Auf diesem idyllischen Fleckchen Erde schreckten an einem sonnigen Oktobertag des Jahres 1947 Gewehrschüsse und Kanonendonner die Bergbewohner jäh aus ihrem Schlaf. Von Pakistan her kamen 10000 bewaffnete Krieger, eine modern ausgerüstete Armee mit Panzern, Geschützen und Flugzeugen, geführt von dem englischen General Messervy. Das sogenannte Kaschmirproblem wurde an diesem Tage gewaltsam auf die Tagesordnung der internationalen Politik gesetzt. Eigentlich nicht erst an diesem Tage, sondern bereits durch den Mountbatten-Plan, der 1947 die Teilung Britisch-Indiens in die beiden heutigen Staaten Indien und Pakistan mit sich brachte. Von den zwei Fürstentümern, die noch nach der Unabhängigkeitserklärung außerhalb der neuen Staatsgebilde standen, war Kaschmir das umstrittenste. Es zeichnet sich durch seine bedeutenden Bodenschätze und durch seine strategische Schlüsselposition aus, da es nur durch einen schmalen Landstrich von der Sowjetunion getrennt ist. Gerade dafür interessierten sich die ehemaligen Kolonialherren besonders. Sie inspirierten Pakistans Machthaber, die Kastanien aus dem Feuer zu holen und sich Kaschmir einzuverleiben, dessen Bevölkerung inzwischen entschlossen war, seine Zukunft innerhalb der Indischen Union zu finden. Durch diese Affäre, die mit der Niederlage der Kolonialherren endete, rückte Pakistan schlagartig in das Licht der Öffentlichkeit. Ehe das Land politisch unabhängig

Das wasserreiche Ostpakistan. Ein Fluß bei Dacca

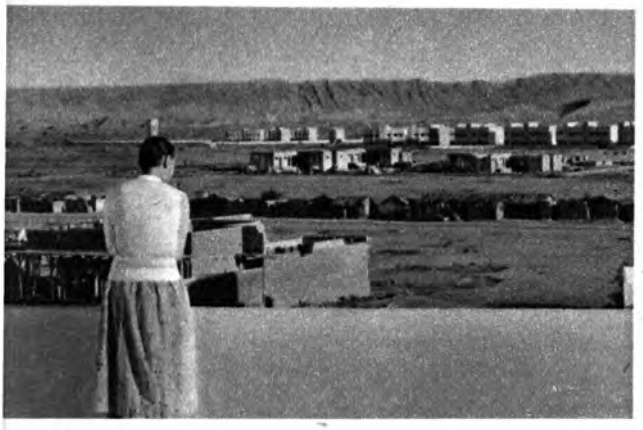


Talsperre im Wüstengebirge. Quetta, Westpakistan

wurde, dabei war, das koloniale Erbe abzuschütteln, hing es bereits in den Netzen der Neokolonialisten, die das Land in den aggressiven SEATO- wie in den CENTO-Pakt, den Ablegern der NATO in Asien und im Nahen Osten, preßten.

Wie fast alle der seit dem zweiten Weltkrieg entstandenen jungen Nationalstaaten hat Pakistan außerordentlich große Schwierigkeiten zu überwinden. Die Mehrheit der 88 Millionen zählenden Bevölkerung, die nach der absoluten Bevölkerungszahl an siebenter Stelle in der Welt steht, lebt unter unbeschreibbaren erbärmlichen Bedingungen, leidet unter Hunger und ist durch grassierende Seuchen und Krankheiten in seiner physischen Existenz bedroht.

Der Staat Pakistan entstand, als nach dem Plan des englischen Vizekönigs, Lord Mountbatten, Indien in zwei Staaten aufgeteilt wurde. Damit versuchten die Herren der Downing-Street auf einem Umweg die britische Herrschaft nach dem Prinzip „divide et impera" dem „wohlerprobten" „teile und herrsche", in der vormals größten Kolonie des Empire aufrechtzuerhalten. Die Briten gingen von der Idee aus, den Zwiespalt zwischen den beiden größten religiösen Gemeinschaften zu aktivieren und staatlich zu stabilisieren, um bei allen bestehenden oder künftig provokatorisch hervorgerufenen Zwistigkeiten den „Friedensstifter" zu spielen, die Bedingungen zu diktieren und ihr Schäfchen ins trockene zu bringen.



Karatschi, Blick auf die Wüste. Im Mittelgrund Hütten von Umgesiedelten

Kinder in Karatschi

In Ostpakistan. Dorfbaus, im Vordergrund Bananenstauden

Die Trennung nach religiösen Gesichtspunkten geschah ohne Rücksichtnahme auf die organisch gewachsene, wenn auch unterentwickelte Wirtschaft und trennte willkürlich bestehende Verbindungen zwischen einzelnen Gebieten. Das wurde deutlich sichtbar an Ostpakistan, wo ein Großteil des Juteanbaus vorgenommen wird, die verarbeitende Industrie sich nun aber ausschließlich auf indischem Territorium konzentrierte. Die Trennung nach religiösen Gesichtspunkten zeigte sich nach außen in der Staatsbezeichnung „Islamische Republik Pakistan" – die das Land bis zum Staatsstreich des Generals Ayub Khan im Jahre 1958 führte – und in der Zweiteilung des jungen Staates in West- und Ostpakistan, die durch nahezu 2000 Kilometer indischen Territoriums voneinander getrennt sind. Hindus und Mohammedaner wurden gewaltsam von der Scholle vertrieben und zwangsweise umgesiedelt. Die Umsiedlung von 6 bis 8 Millionen Menschen nach beiden Richtungen, von Pakistan nach Indien und von Indien nach Pakistan in eine ungewisse Zukunft, war eine der übelsten neokolonialistischen Inszenierungen, die die jüngere Geschichte kennt. Viele Tausende Greise und Kinder fanden dabei den Tod.

Abgesehen von der herrschenden Religion haben West- und Ostpakistan wenig Gemeinsames. In Westpakistan ist Urdu die offizielle Amtssprache. Sie wird jedoch nur von einer ganz bescheidenen Minderheit beherrscht. Neben ihr existieren eine ganze Menge verschiedener Sprachen und Dialekte. So zeigt sich das Kuriosum, daß einige pakistanische Persönlichkeiten Urdu überhaupt nicht verstehen, obwohl sie mitgeholfen haben, Urdu als Amtssprache anzuordnen. Andererseits bevorzugt Ministerpräsident Nehru als Inder Urdu als seine Mutter- und Lieblingssprache. Bengali, die Sprache in Ostpakistan, wird auch im indischen Teil von Bengalen gesprochen, in Westpakistan aber als Fremdsprache angesehen. Die Schriftzeichen der west- und ostpakistanischen

Amtssprachen unterscheiden sich grundlegend. So ist es verständlich, daß ein Austausch von Beamten und anderen qualifizierten Personen und Spezialisten außerordentlich erschwert ist. Aus diesen Gründen wird im Unterricht in den Schulen, besonders in den höheren Schulen englisch gelehrt, und auch die Verwaltungen bedienen sich noch in weitem Umfange der englischen Sprache. Über 86 Prozent aller Pakistaner aber können weder schreiben noch lesen!
Klimatisch gehört Ostpakistan zu den feuchten Tropen. In den regenreicheren Teilen herrscht Urwaldklima. Die trockneren Teile stehen am Übergang zwischen Savanne und Urwald. Infolge der überaus dichten Besiedlung behauptet sich die Bewaldung allerdings nur noch in einzelnen Hügelgebieten. Ostpakistan mit dem Mündungsdelta des Ganges und Brahmaputra ist reichlich, zu Überschwemmungszeiten zu reichlich mit Wasser versorgt.

Demgegenüber ist Westpakistan fast durchweg ein Trockengebiet. Im nördlichen Pundschab herrscht die Steppe vor, die übrigen Gebiete sind meist Wüste. Nur die südlichen Hänge des Himalaja, wie das Gebiet um die neue Hauptstadt Islamabad nördlich Rawalpindi, erhalten mit dem Sommermonsun ausreichende Regenfälle. Deshalb ist der größte Teil Westpakistans für seine Landwirtschaft, in der fast 75 Prozent der Bevölkerung tätig sind, auf künstliche Bewässerung angewiesen. Schon im dritten Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung entwickelte sich im Industal, gleichzeitig aber unabhängig voneinander, auch in Südmesopotamien und im Niltal, eine mit der künstlichen Bewässerung wohlvertraute Zivilisation. Das wird durch die archäologischen Ausgrabungen der letzten Jahrzehnte in Mohenjo-Daro und Harappa eindeutig nachgewiesen.
Noch unter englischer Kolonialherrschaft entstand am mittleren Indus bei Sukkur der damals größte Staudamm der Welt. Er bewässert über 20000 Quadratkilometer. Tausende pakistanische Arbeitssklaven bezahlten dieses Bauwerk mit ihrem Leben. Weitere große Bewässerungsanlagen nähern sich der Vollendung: das Ghulam Mohammed – Stauwerk am unteren Indus in der Nähe von Haidarabad in Sind mit 10000 Quadratkilometer bewässerter Fläche und im Norden des Landes die Staumauer am Kabulfluß bei Warsak in der Nähe von Peshawar. Aber keiner der Flüsse des Pundschab, des „Fünfstromlandes", auf deren Wasser das Gedeihen der Landwirtschaft von Westpakistan beruht, entspringt auf pakistanischem Boden. Der Kabulfluß trägt seine Wassermassen aus Afghanistan zum Arabischen Meer, der Indus und seine Nebenflüsse kommen aus Indien. Nach den bestehenden Verträgen verpflichtete sich Indien, bis 1962 den Wasserlauf dieser Flüsse nicht zum Schaden der pakistanischen Landwirtschaft zu verändern. Ende 1960 erklärte sich Indien bereit, das Wasser der drei westlichen Flüsse Indus, Jehlam und Chenab Pakistan ungeschmälert zuzugestehen, während die östlichen Ströme Ravi, Beas und Sietlej ausschließlich indischen Wasserbauvorhaben dienen. Diese Einigung bedeutet für Pakistan trotzdem große technische Arbeiten, weil die bisher von den östlichen Flüssen belieferten Teile nun durch neue Kanäle ihr Wasser von den westlichen beziehen müssen. Es handelt sich bei diesen Umleitungen um eine Bewässerungsfläche von 20000 Quadratkilometern und einem jährlichen Wasserbedarf, wie die Wasserführung der Oder nahe ihrer Mündung beträgt. Zwei große Staudämme, der eine am Indus oberhalb Attock, der andere am Jehlamfluß oberhalb der Stadt Jehlam, sollen eine Wassermasse von je 6,5 Milliarden Tonnen stauen.
Die pakistanischen Behörden hoffen, daß die neue Regelung örtlich zu einer Steigerung

Das alte Pakistan. Kleinstadtmoschee und Kamelkarawane

Dorf in Westpakistan. Ärmliche Hütten und mageres Vieh

Vorortstraße in Chittagong, Ostpakistan

der landwirtschaftlichen Produktion führt, daß dadurch die schwierige Lage der in der Landwirtschaft tätigen Menschen, fast $^{9}/_{10}$ der Gesamtbevölkerung, bis zum gewissen Grade gebessert wird. Ostpakistan ist mit fruchtbareren Böden gesegnet, die jedoch in vielen Teilen oft von Überschwemmungen und tropischen Zyklonen heimgesucht werden. Im Herbst 1960 zum Beispiel wurde die ganze Ernte vernichtet. Tausende Menschen fanden bei der Katastrophe den Tod. In Ostpakistan werden 70 Prozent der Weltjuteproduktion erzeugt, etwa eine Million Tonnen im Jahr.

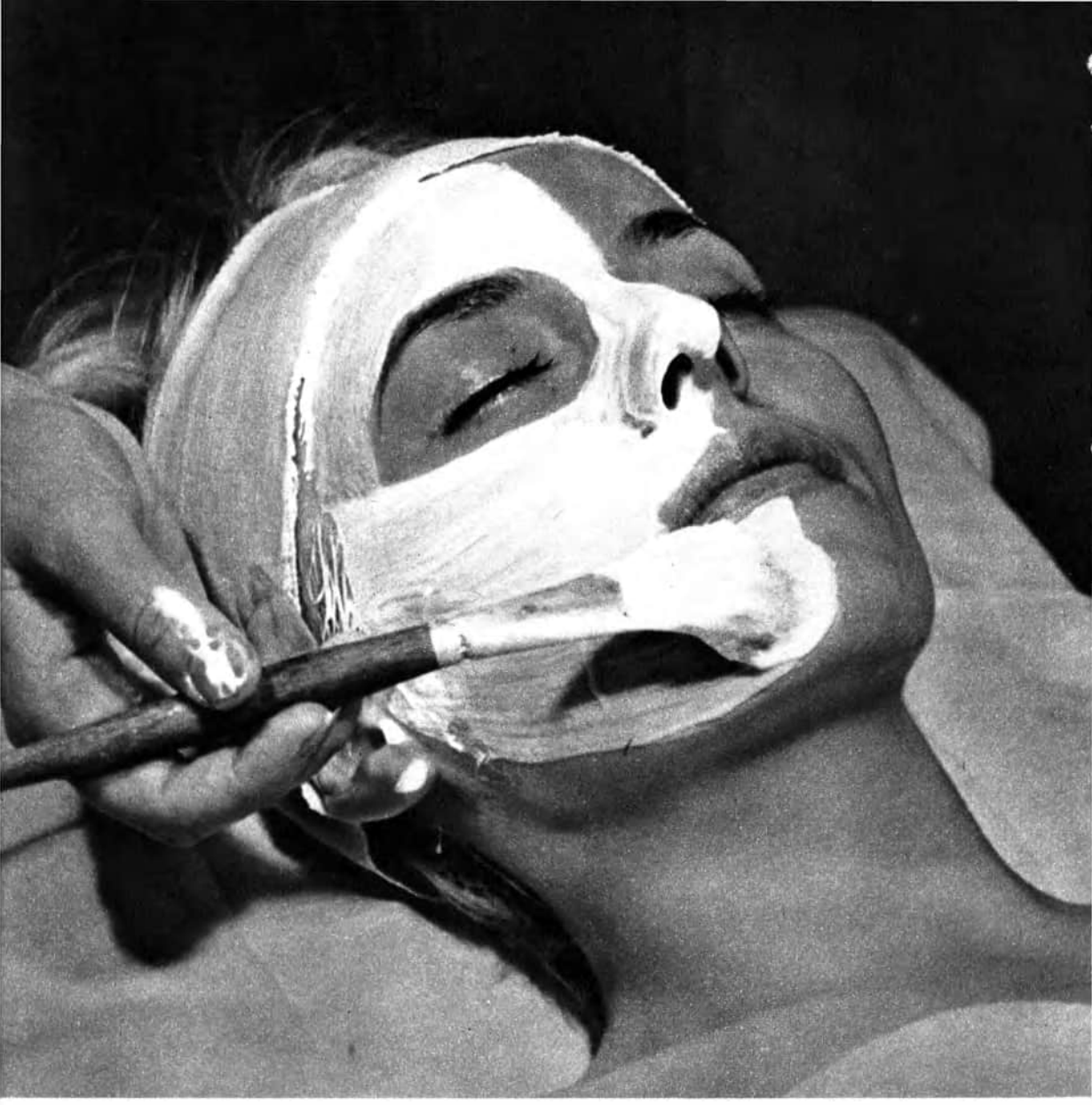
In Westpakistan soll die jetzige Regierung beabsichtigen, eine Art Bodenreform durchzuführen, aber auf keinen Fall werden dabei die Interessen der Großgrundbesitzer angetastet. Da die zur Verteilung vorgesehene Bodenfläche nur aus bisher kaum bebauten Ländereien besteht, die dazu noch auf Grund der klimatischen Bedingungen künstlich bewässert werden müssen, läßt sich an den Fingern abzählen, daß der pakistanische Kleinbauer nicht über die Mittel verfügt, um das „großzügige Angebot" annehmen zu können.

Zur Zeit beträgt die für den Anbau genutzte Fläche pro Kopf der Bevölkerung nur 0,25 Hektar. Die Durchschnittserträge bei Weizen erreichen nicht die Hälfte der Erträge in der deutschen Landwirtschaft. Bei Reis beträgt der Ertrag nicht einmal ein Drittel der Ernten des japanischen Reisanbaus, obwohl bei guten Voraussetzungen der Eigenbedarf durchaus gedeckt werden kann. Periodische Mißernten bedeuten Hunger und Tod. Eine besonders krasse Notlage herrschte in den Jahren 1952 und 1953. So ist es kein Wunder, daß ein erheblicher Teil der Bevölkerung Pakistans vollkommen unterernährt ist. Nach amtlicher Statistik erzeugt Pakistan im Jahr pro Kopf der Bevölkerung etwa 200 Kilogramm Getreide, 3,3 Kilogramm Fleisch, 1 Kilogramm Fisch, 1,5 Kilogramm Fett, 800 Gramm Ge-

müse und 1 Kilogramm Obst. Da die Einfuhr von Lebensmitteln kaum ins Gewicht fällt – auf der Importliste stehen hauptsächlich Stoffe und Garne, Maschinen und Metalle, Erdöl und Chemikalien – stellen diese Zahlen auch annähernd den Verbrauch dar. Sie ergeben nur 2000 Kalorien täglich.

In den Nachkriegsjahren, ganz zu schweigen von den Jahren der englischen Kolonialherrschaft, erreichten Seuchen und Volkskrankheiten einen nie dagewesenen Umfang. Zwar bemühten sich auch die englischen Kolonisatoren um die Bekämpfung der Cholera und der Pockenkrankheit, aber nicht, weil sie plötzlich ihr Herz für die Leidenden entdeckten, sondern um sich selbst zu schützen und um ihre billigen Arbeitssklaven bei Kräften zu halten und für sich auszunutzen. In den letzten Jahren ist unter energischer Mithilfe der Weltgesundheitsorganisation die Malaria mit Erfolg bekämpft worden. Aber noch sterben jährlich Tausende an Tuberkulose und anderen Infektionskrankheiten. Erst wenn es gelingt, den Ernährungs- und Gesundheitszustand grundlegend zu verbessern, in genügender Anzahl staatliche Kliniken, genügend Ärzte und Heilhilfspersonal zur Verfügung zu stellen, wird die erschreckend hohe Sterblichkeitsziffer sinken. Ein Bruchteil der Ausgaben für die militärische Rüstung, die die Verpflichtungen als Mitglied der aggressiven Militärblocks verlangen, würde ausreichen, auf diesem Gebiete schneller voranzukommen.

Pakistan befindet sich heute am Scheideweg. Es würde mit weit weniger Schwierigkeiten zu kämpfen haben, könnte es, wie seine neutralen Nachbarstaaten Indien, Afghanistan und auch Burma und Indonesien, seine wirtschaftlichen Ressourcen für den ungehinderten Ausbau seiner Wirtschaft nutzen. Der Weg Pakistans zu einem blühenden Staat kann nur der sein, sich aus den Fängen der SEATO und CENTO frei zu machen, den Weg der strikten Neutralität zu gehen und mit allen Staaten, ohne Rücksicht auf ihr sozialökonomisches System, friedliche Beziehungen zu pflegen und Handel auf gleichberechtigter Grundlage zu führen.



Ist Kosmetik Luxus?

H. GLOCKNER

Man zählt den Griechen Solon nicht von ungefähr zu den Sieben Weisen des Altertums. Allein schon seine Worte „Solange es Frauen gibt, gibt es Mittel zur Schönheit" verraten, daß er ein kluger Mann gewesen sein muß. Dabei konnte er Nofretete nicht mehr und der berühmt-berüchtigten Kleopatra noch nicht begegnen. Beide aber hatten schon vor Jahrtausenden ihre kosmetischen Geheimnisse.
Die berückende Herrscherin am Nil, zum Beispiel, schminkte sich bereits die Lippen, färbte Augenbrauen und Wimpern, verlängerte ihre Lidspalten und verstand es auch meisterhaft, mit Rouge umzugehen. Die 3000 Jahre alte Büste Nofretetes verrät uns jedenfalls ein ausgefeiltes Make-up. Und Kleopatra hat sich erwiesenermaßen sogar als erste Frau in das Autorenverzeichnis kosmetischer Ratgeber eingetragen! Allerdings würde die Geliebte Caesars unter ihrer roten Zinnoberschminke wohl vor Neid erblaßt sein, wenn sie die Kosmetika der Frauen von heute gekannt hätte. Es war nicht sonderlich appetitlich, sich den pulverisierten und mit Farben gemischten Mist von Krokodilen auf's Gesicht zu schmieren!
Manche Ingredienzien, die schon aus den Salbentöpfchen der ägyptischen Königinnen dufteten, gibt es zwar heute noch, aber natürlich hat sich auch die Kosmetik im Laufe der Jahrhunderte entwickelt und von den Erkenntnissen der Wissenschaft und Technik profitiert. Besonders ein Begriff hat in den letzten Jahren nahezu revolutionierend gewirkt: die Bio-Kosmetik.

Was ist Wirkstoff – Kosmetik?

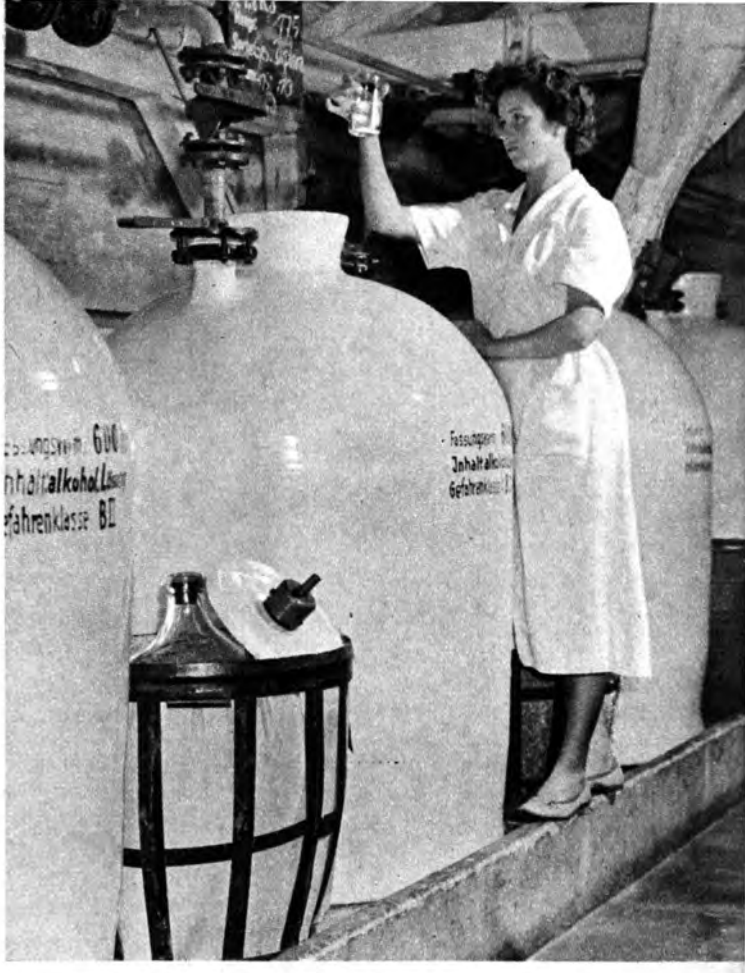
Die Bio-Kosmetik basiert auf der Anwendung von biologisch-hormonalen Wirkstoffen, die aus Organextrakten gewonnen werden, und verweist die früher dominierenden reinen Chemikalien, synthetischen Stoffe und Reizmittel energisch vom Toilettentisch. Viele Grundstoffe, die bislang einen guten Namen hatten, finden jetzt nur noch so begrenzt Verwendung wie die körperfremden Vaseline, Paraffine oder Glyzerine. Vaseline zum Beispiel, ein fossiles, totes Fett ist zwar unbegrenzt haltbar, farb- und geruchlos, beeinträchtigt aber die Hautatmung und gewährt nur einen oberflächlichen Schutz (Hautfilm), ohne Tiefenwirkung. Auch das Glyzerin ist wegen seiner austrocknenden Eigenschaft für die Kosmetik inaktuell geworden und nur noch als Handpflegemittel geschätzt. Dafür haben natürliche Stoffe, Vitamine und Hormone ihren Siegeszug in der Medizin, aber auch in der Kosmetik angetreten. In Verbindung mit hautverwandten tierischen und pflanzlichen Fetten und Ölen regen sie die Tätigkeit der Haut an, nähren und pflegen sie und beugen damit dem Altern vor.
Besonders Plazentapräparate haben sich dabei in kurzer Zeit einen fast legendären Ruf erworben. Wenn solch zugkräftige Versprechen wie „3 Wochen Placentina = 10 Jahre jünger" natürlich ins Reich kapitalistischer Reklamemärchen gehören, so ist die Plazenta als Bildungsstätte lebenswichtiger Hormone doch tatsächlich „ein ganz besonderer Stoff". Man sagt diesen Wirkstoffen innersekretorischer Drüsen wahrhafte Zauberkräfte nach. Tatsächlich ist erwiesen, daß sie Lebensvorgänge einleiten, steuern oder hemmen. Da die Hormone aber noch nicht völlig erforschtes Neuland darstellen, ist doch eine gewisse Vorsicht geboten. In der Medizin erfolgt die Anwendung genau dosiert und unter ärztlicher Kontrolle. Der kosmetische Konsument unterscheidet sich vom pharmazeutischen jedoch gerade dadurch, daß ihm die Wahl und Anwendung der angebotenen Präparate selbst überlassen bleibt. Sie müssen also vollkommen unschädlich sein und . . . das halten, was sie versprechen. Ganz abgesehen davon, daß die Pro-

duktion eines sozialistischen Staates Kurpfuscherei und Nepp prinzipiell ausschließt, hat in der DDR das Amt für Material- und Warenprüfung die Rolle des kritischen Zensors übernommen. Jedes neu entwickelte Präparat wird erst klinisch erprobt und danach mit einem wissenschaftlichen Gutachten belegt, das die Gefahrlosigkeit bei Dauergebrauch und den tatsächlichen Wirkungsgrad u. a. bescheinigt.
In der Praxis sieht das so aus, daß zum Beispiel die vom VEB Patina entwickelte Placenta-Creme monatelang von Oberärzten der Universitätshautklinik Halle getestet wurde, bevor sie in den Verkaufsregalen unserer Fachgeschäfte erschien. Und wenn die DDR-Präparate keine phänomenalen Wunder verheißen, wie es kapitalistische Manager im Dienste des Profits praktizieren, dann ist das nur ein Plus für die volkseigene Kosmetik.

Kosmetik – kein Luxus

Doch wer die Wahl hat, hat bekanntlich auch die Qual! Angesichts des vertrauenswürdigen Angebots erhebt sich zur Kardinalfrage: Welche Kosmetika sollen wir „wie" anwenden? Da wir gerade bei geflügelten Worten sind, sei noch hinzugefügt, daß allzuviel immer ungesund ist, und sich eines nicht für alle schickt.
Kosmetik bedeutet ja nichts anderes als Schönheitspflege im Dienste der Körperhygiene.

Ein Männerleben im Dienste der Schönheit! Werner Tunze ist der Vater vieler Rezepturen des VEB Patina, Halle, die auf modernsten biologischen Erkenntnissen und internationalen Erfahrungen basieren. Meist findet man ihn, wie hier, vor dem „Duftklavier", auf dem er ausgezeichnet zu komponieren versteht



Riesige Flaschen mit alkoholischen Lösungen bergen die Grundlage für viele Kosmetika

Wer unter Kosmetik vielleicht ein gewaltsames Make-up versteht (so wie es Kästner in seiner Satire auf die „Klassefrauen" verlacht, die sich selbst die Haut wie Chinakrepp plissieren würden, wenn es Mode wäre), der sollte seine Auffassung schnell korrigieren. Die Kosmetik beginnt mit Wasser und Seife, an denen man von Kopf bis Fuß nicht sparen sollte. Sie bedingt eine hygienische Lebensführung, ausreichenden Schlaf, eine moderne, vitaminreiche Ernährung und nach Möglichkeit Gymnastik und Sport. Erst wenn diese Voraussetzungen von A bis Z erfüllt sind, darf man sich mit gutem Gewissen der Gesichtspflege zuwenden. Die Haut unseres Gesichts ist ja allen äußeren Einflüssen, Sonne, Regen, Wind, Staub am Arbeitsplatz usw., relativ schutzlos ausgesetzt. Sie neigt zuerst zu gewissen Alterserscheinungen und muß deshalb besonders liebevoll behandelt werden.

Bei jungen Mädchen genügen eine milde Seife, eine Flasche Eau de Cologne und eine Fettcreme gegen die Unbill des Wetters vollkommen als Utensilien des Toilettentisches. Genehmigt sei zum Ausgehen noch ein Lippenstift. Kein Puder oder Make-up werden ihnen jenen zarten Schmelz auf die Wangen zaubern, den allein die Jugend verleiht.

Frauen dürfen von Mitte 20 an etwas mehr für sich tun. Sie sollten es sogar! Sonst sind plötzlich, fast über Nacht, die ersten Fältchen da, die sich bei einiger Pflege noch nicht gerunzelt hätten. Auf eigene Faust zu experimentieren, wäre allerdings wenig ratsam,

Die Kosmetikerin berät ihre Kundin bei der Wahl der Hautpflegemittel

❶ *Ausgesprochen wohltuend wirken Kräuterkompressen, die die Poren öffnen und eine lebhaftere Durchblutung fördern. Die dafür verwandten Extrakte sind auf die speziellen Hauttypen abgestimmt*

❷ *Für die Wahl der Packung ist der Hauttyp maßgebend. Dieser Teil der Behandlung kann wirkungsvoll mit einer Rot- oder Blaulichtbestrahlung kombiniert werden*

❸ *Gesicht, Hals und Dekolleté werden von der erfahrenen Kosmetikerin mit Fingerspitzengefühl bearbeitet*

❹ *Besondere Aufmerksamkeit gilt Hals und Augenpartien. Vor allem die Augenpartien vertragen nur eine behutsame Massage*

weil eine unsachgemäße Behandlung mehr schadet als nützt. Bei krankhaften Veränderungen der Haut sollte man den Rat des Dermatologen suchen, ansonsten aber den Beistand der erfahrenen Kosmetikerin in Anspruch nehmen.

Und keine Angst: Wer schön sein will, braucht nicht zu leiden. Er bzw. sie braucht dazu auch keine 500 Grauohren, wie weiland die schlimme Gattin Neros, Poppaea, die täglich in Eselsmilch badete. Orangenblüten- oder eine andere Hautmilch tut's auch. Mit ihr beginnt die Kosmetikerin meist die individuelle Behandlung. Nach der gründlichen Reinigung des Gesichts von Make-up-Resten und Straßenstaub wird sie dann in der Regel zu duftenden Kräuterkompressen greifen, die die Poren öffnen und die Haut wunderbar beleben. Der Komedonenheber, mit dem im nächsten „Arbeitsgang" Mitesser entfernt werden, ist nahezu ein himmlisches Werkzeug gegen die Instrumente des Zahnarztes. Und damit ist die Haut vorbereitet für den angenehmsten und intensivsten Teil der Behandlung: die Massage. Ungefähr 20 Minuten lang bügelt die Kosmetikerin, die eine zweijährige Fachausbildung genossen hat, sachkundig Fältchen aus, glättet, streicht und klopft sie Gesicht, Hals und Dekolleté. Das ist so wohltuend und beruhigend, daß die Massage auch kleine, nervöse Verspannungen löst und nicht selten eine Kundin aus den geschickten Händen der Kosmetikerin in Gott Morpheus' Arme gleitet. Eine Packung, die individuell auf den Hauttyp abgestimmt ist, Nähr-, Kräuter- oder Vitaminpackung, schließt sich an, und nach einer nochmaligen Reinigung des Gesichtes wird das Make-up aufgetragen. Das große Make-up mit Lidschatten und anderen Extravaganzen bleibt allein dem festlichen Abend vorbehalten. Eine Frau, die alle Farben einer Palette auf ihrem Gesicht zur Schau stellt, wirkt nicht gepflegt, sondern lächerlich. Erlaubt ist, was gefällt. Und das ist eine dezente Aufmachung, die die natürliche Schönheit unterstreicht oder dort korrigiert, wo uns die Natur etwas stiefmütterlich behandelt hat. Dazu genügt es, Lippen- und Augenbrauenstift zu zücken und eine Creme sparsam aufzutragen. Der Kosmetiksalon ist zwar kein Jungbrunnen, aber

eigentlich fühlen sich alle Frauen wie neugeboren, wenn sie ihn nach 60 Minuten wieder verlassen. In welchem Alter und wie oft man ihn aufsuchen soll? Dafür gibt es kein allgemeingültiges Rezept! Meist wird man sich regelmäßig behandeln lassen, wenn man das erste Vierteljahrhundert „auf der Haut" hat. Die Kosmetikerin wird ganz nach der Beschaffenheit der Haut einen Turnus vorschlagen und jede Frau beraten, was sie in der Zwischenzeit zu Hause selbst für ihre Haut tun kann.

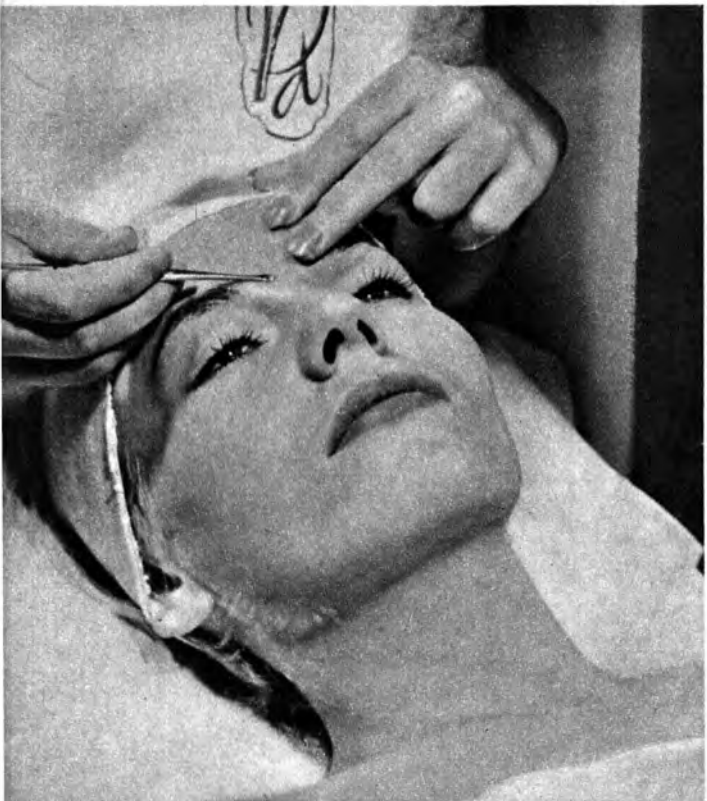
Tips für Zuhaus

Eine goldene Regel für alle Hauttypen schreibt die gründliche abendliche Reinigung vor, selbst wenn es mal sehr spät oder besser, sehr früh geworden ist.

Am einfachsten ist die *normale Haut* zu pflegen. Sie verträgt Wasser und Seife, und wer ein übriges tun will, greift zum Wattebausch und reinigt die Haut mit einem schwachprozentigen (!) Gesichtswasser oder einer Hautmilch nach. Danach wird eine Creme aufgetragen. Aber bitte nicht jeden Abend, damit die Haut auch einmal frei atmen kann. Tagsüber empfiehlt sich ein Nähröl im Wechsel mit einer Tagescreme oder, wenn die Haut zu welken beginnt, den bewußten Placentapräparaten.

Die *trockene Haut* ist sensibler und verlangt eine behutsame Pflege. Auf den Index gehören für sie warmes Wasser, Seife, glyzerinhaltige oder adstringierende Präparate und hochprozentige Gesichtswässer, die der Haut noch mehr Fett entziehen. Wattebausch und Reinigungsmilch oder -creme sollten hier Waschlappen und Seife ersetzen. Zur Nachreinigung darf man ein schwachprozentiges Kräutergesichtswasser benutzen, das aber auf keinen Fall mehr als 20% Vol. Alkohol enthält. Ein Nähröl wird am besten diese zarte Haut schützen und pflegen.

Weit robuster ist die *fette Haut*, die zu unschönem Glänzen, zu großen Poren, Pickeln und Mitessern neigt. Bei ihr kann man mit Wasser und Seife zu Werke gehen, wenn man gut nachspült und dem klaren, kalten Wasser nach Möglichkeit einen Tropfen



Die Kundinnen – meist berufstätige Frauen – suchen in 14tägigem oder monatlichem Turnus ihre Kosmetikerin auf

Besonders die fette Haut neigt zu Unreinheiten. Die Kosmetikerin entfernt mit dem Komedonenbeber die lästigen Mitesser

Zitronensaft oder essigsaure Tonerde zusetzt. Speziell für diesen Hauttyp ist die Hamamelis-Creme gedacht, die man im Wechsel mit einer Nachtcreme aufträgt.
Besonderes Augenmerk verdienen im wahrsten Sinne des Wortes die Augenpartien, an denen sich so gern die Krähenfüßchen ansiedeln. Sie sollte man gesondert mit einem der eigens dafür entwickelten Präparate behandeln.
Aber Vorsicht, dreimal Vorsicht! Wie man Postsendungen zerbrechlichen Inhalts nicht stürzen und werfen soll, so möchte man vor jeder Eigenmassage warnen: nicht die Haut dehnen, reiben oder zerren, sonst verkehrt sich die gute Absicht ins Gegenteil.
Für Dampfbäder und Kompressen wird jede Haut dankbar sein, weil sie ungemein beleben und erfrischen. Bei normaler und trockener Beschaffenheit genügt monatlich eine Behandlung von 3 bis 5 Minuten. Fettige Haut verträgt diese Prozedur sogar wöchentlich. Die appetitlichen Kräuterextrakte kann man jetzt genauso praktisch in der Dose kaufen, wie eine Paraffin- oder Eigelbmaske. Die Eigelbmaske pflegt die Haut und kann durch einen Zusatz von Nähröl noch „nahrhafter" werden. Die Paraffinmaske ist dagegen eine sogenannte Effektmaske. Sie schließt die Haut luftdicht ab, fördert damit eine lebhaftere Durchblutung mit dem Effekt einer offensichtlichen Straffung. Viele Frauen greifen zu ihr, wenn sie abends noch etwas vorhaben und das letzte Zipfelchen Müdigkeit aus ihrem Gesicht vertreiben wollen.

Aber auch Placenta- oder Hamameliscreme können gut zu einer Maske verwendet werden. Hierfür empfiehlt der VEB Patina, das Gesicht mit Creme zu bedecken – bei Placentacreme einschließlich der Augenlider und Lippen – sie 20 Minuten bei völliger Entspannung einwirken zu lassen und schließlich mit viel Wasser abzuwaschen.

Nur ein Viertelstündchen ...

Wenn man so jeden Tag nur ein Viertelstündchen der Schönheit und dem eigenen Gepflegtsein Tribut zollt, ist das gewiß die beste Altersvorsorge. Die Kosmetik verlangt nämlich weniger viel Zeit, als unbedingte Regelmäßigkeit. Aber von den 24 Stunden des Tages nur 15 Minuten vor dem Spiegel zu agieren – welche Frau wüßte das nicht einzurichten.

Einmal in der Woche, nach dem Bade oder am Sonntag, findet sich gewiß auch noch etwas Zeit für die Manicüre und Pedicüre, die weniger komplizierten Kinder der Kosmetik. Übrigens waren Nofretete und Kleopatra auch hier schon recht versiert. Sie kannten zwar noch keinen Nagellack, aber sie färbten sich ihre Nägel mit Henna rot und trugen an hohen Festtagen sogar pures Gold über den schimmernden Halbmonden.

Was hat sich an der weiblichsten aller weiblichen Künste aber eigentlich geändert, wenn kunstvolle Kämme, Lippenstifte, malachitgrüne Lidschminke, Rouge, Haaröle und Hautsalben schon lange vor unserer Zeitrechnung weibliche Requisiten waren?

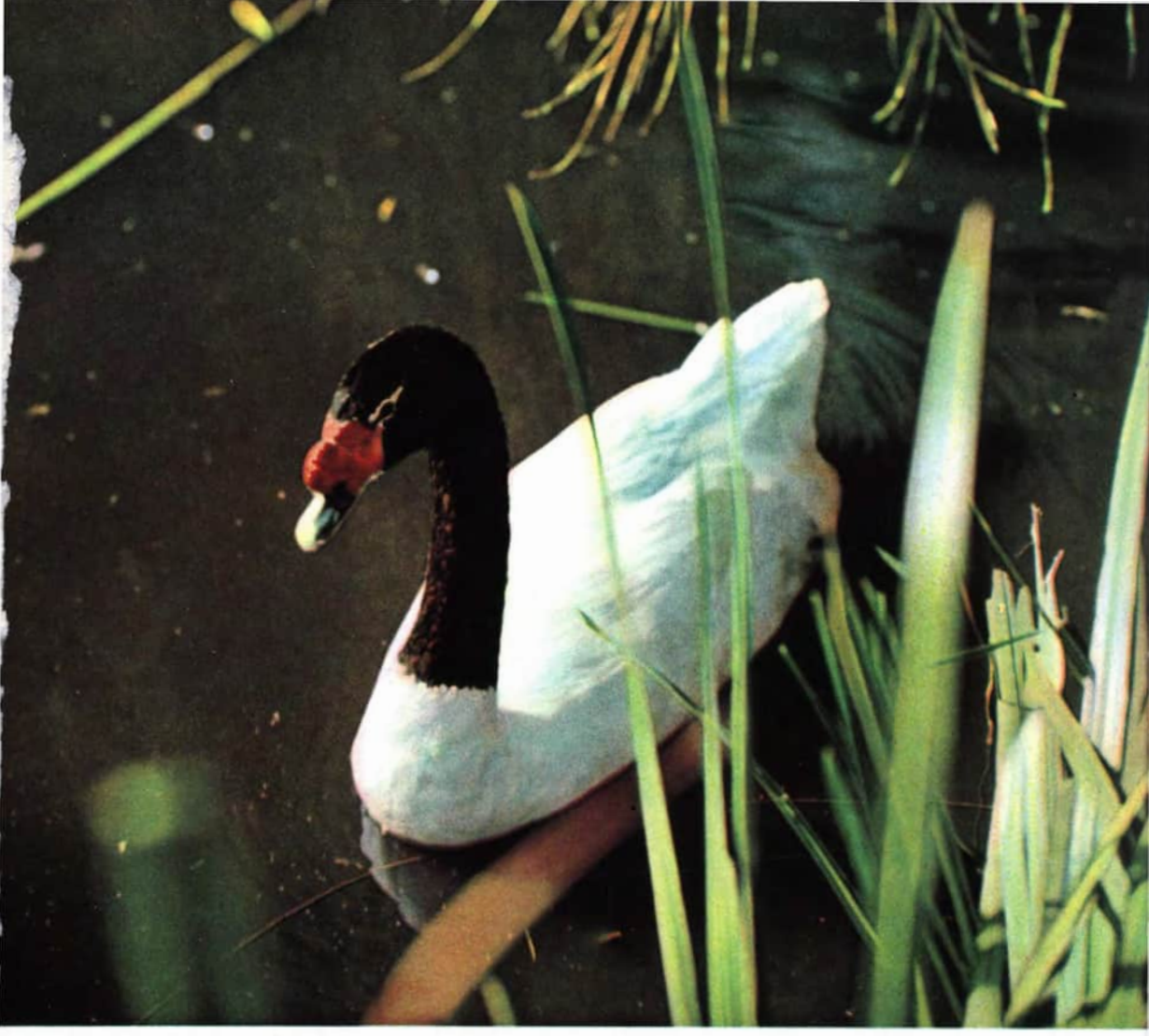
Ja, die Kosmetik ist Jahrtausende alt.

Aber Jahrtausende war sie ein Luxus, den sich nur wenige leisten konnten. Siehe Nofretete und Kleopatra! Genau wie Bildung und Kultur zählte sie zu den Privilegien der Privilegierten, der besitzenden Klasse also. Und das hat die Kosmetik lange in einen gewissen Mißkredit gebracht.

Die Arbeiterin, die zehn Stunden und mehr an der Maschine stand, hatte keinen Anteil an ihr, sondern bezahlte beizeiten mit ihrer Jugend und Schönheit kapitalistische Krisen und Kriege. Sie brauchte weniger den hübschen, als einen klaren Kopf, um die gesellschaftlichen Verhältnisse zu verändern.

Unser Jahrhundert der sozialistischen Revolutionen aber gibt mit der Befreiung der Frau auch der Kosmetik einen qualitativ neuen Inhalt. Sie steht jetzt – und die Kundenanalysen unserer Kosmetiksalons unterstreichen das nur – im Dienste der arbeitenden Frau, die, ganz gleich an welchem Platz, unser neues Leben repräsentiert.

Dies neue Leben ist schön. Und unsere Frauen wollen und sollen schön für eben dies Leben sein!



Südamerikanischer Schwarzhalsschwan

KLAUS WUNDERLICH

EIN DORFTEICH MIT TROPENFAUNA

Pennant-Sittich im Prachtkleid

Baraband-Sittich

Loris von den Blauen Bergen (Neusüdwales), ein Paar im Prachtkleid

Ein Paradoxon? Durchaus nicht! Wer an den Dorfteich von Rückmarsdorf bei Leipzig tritt und das Wassergeflügel, das darauf schwimmt, betrachtet, dem wird bald klar, daß dieser Teich von ungefähr einem halben Hektar Größe wohl kaum seinesgleichen hat. Idyllisch in eine Senke gebettet, erscheint das Gewässer durch eine bebuschte Böschung und den umgürtenden Streifen von Schilf und schlanken Lilien recht exotisch. Ein Trauerschwan, der mit rauschender Bugwelle, geplustertem Rückengefieder und gesenktem Kopf uns anzugreifen sucht, verstärkt die Illusion.

Wir verstehen den Zorn des rotschnäbeligen Australiers! Einige Meter weiter schwimmt sein Weibchen mit drei aschgrauen Dunenjungen in Kiellinie. Der Angriff des Ganters war die instinktive Reaktion auf unser Eindringen in sein Brutrevier.

Aus geschütztem Winkel beobachten wir staunend all die seltenen Vögel. Einige der hier lebenden Arten kennen wir von feldornithologischen Kontrollgängen: Reiherenten, Löffelenten, Tafel-, Knäk- und Spießenten zum Beispiel. Auch die tiefbraunen Moorenten, die wunderschön samtbraunen Köpfe der Kolbenerpel, zierliche Schellenten, die schlichten Kleider der Schnatterenten, ein prächtiger Bergerpel mit zart silbergrau gewelltem Rücken sind uns aus zoologischen Gärten wohlbekannt.

Aber schon entdecken wir andere, unzweifelhaft exotische Vertreter aus der großen Entenfamilie. Unser ornithologisches Latein reicht hier noch aus, einige in Farben prangende chinesische Mandarinen- und amerikanische Brauterpel zu bestimmen, aber dann muß uns unser Gastgeber zu Hilfe kommen.

Herr Hans Franke, ein freundlicher grauhaariger Fünfziger, ein prominenter deutscher Ziergeflügelzüchter, weit über die Grenzen unserer Republik bekannt und geschätzt, gibt uns Auskunft.

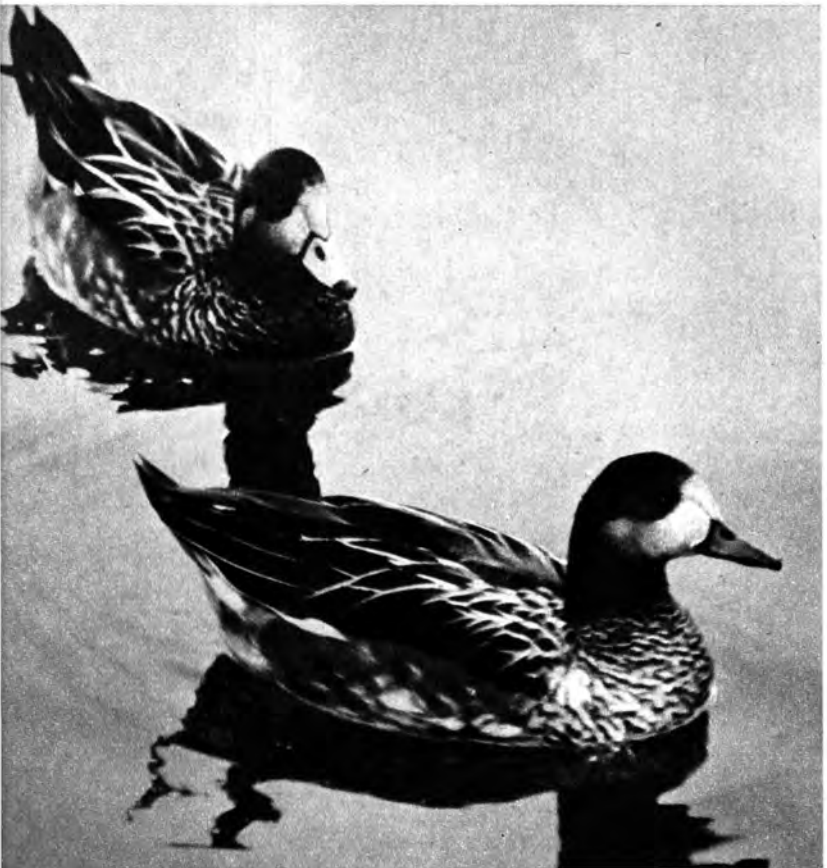
„Ich habe hier allein fünf ausländische Arten Krickenten", erzählt er. „Im einzelnen: brasilianische, Kap-, Chile-, Blauflügel- und Rotschulterkricken. Die letzte schien einmal zwei Jahrzehnte völlig vom Erdboden verschwunden. Selbst in ihrer Heimat Südamerika galt sie als ausgestorben. Welche Freude, als 1959 in einer englischen Preisliste der Name ‚Ringed Teal' auftauchte! Eine sofortige Rückfrage ergab, daß die ‚Verschollene' in England erstmalig wieder gezüchtet worden war. Noch im gleichen Jahr hielt das erste Pärchen in der DDR seinen Einzug."

Wir entdecken australische Kastanienenten, Philippinenenten, Bahamaenten mit fast weißen Wangen und leuchtend rotem Fleck jenseits der Schnabelwurzel, Chilepfeifenten, Sichelenten, Brandenten, mehrere Arten Ziergänse und als besondere Augenweide südamerikanische Schwarzhalsschwäne mit einem 1961 erbrüteten Jungschwan.

„Hochinteressant ist das Brutgeschäft all dieser Vögel", berichtet Herr Franke. „Ich habe gute Zuchterfolge, und sie beruhen zum großen Teil auf naturnaher Haltung. Kaum hält der Frühling seinen Einzug, und schon sind die hölzernen Bruthöhlen, die Wacholder- und Zwergkoniferenbestände in meinem Garten und die an den Teich grenzende Brutwiese von brütenden Enten, Gänsen und Schwänen besetzt."

Die Brutwiese stellt sich beim Überschreiten als ein Areal von ungefähr einem Hektar Größe dar, nach Süden zu sanft ansteigend, kniehoch bewachsen und vom Teich durch die bereits erwähnte Böschung getrennt. Nach abgeschlossener Frühjahrsbalz überklettern die brutlustigen Enten- und Gänseweibchen die Böschung und bauen in dem verfilzten Gras- und Krautdschungel ihre Nester. In völliger Abgeschiedenheit und Ruhe, selten durch den kontrollierenden Züchter gestört, brüten sie hier ihre Nachkommenschaft aus. Einige Wochen später erscheinen dann die Alten, gefolgt von einer

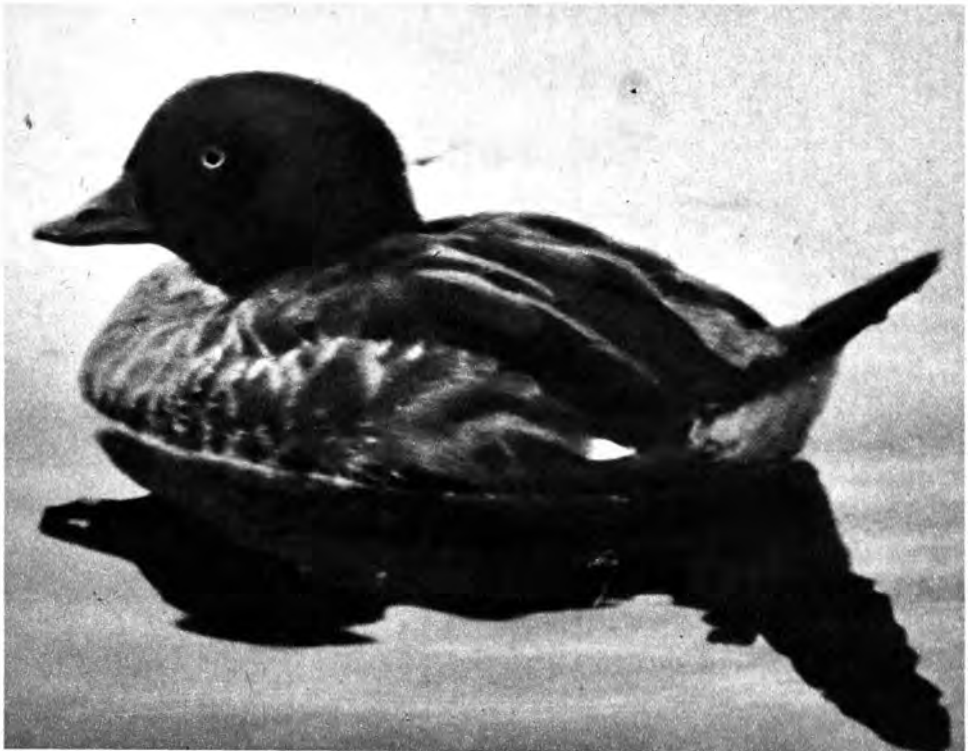
Der Trauerschwanganter – unumschränkter Beherrscher des Teiches



Chilepfeifenten

Blick vom Rand der Brutwiese auf den Aufzuchtteich; rechts der Flugvolierenkomplex für die Großsittiche

Junge Schellente



Imponierender Trauerschwanganter

Schar zartgelber oder -grauer Bällchen, den Dunenjungen, wieder auf dem Teich. Für den Züchter beginnt jetzt eine Zeit harter Arbeit und Sorge um den Nachwuchs. Oft eignen sich die Entenmütter nur schlecht zur Aufzucht ihrer Jungen. Manche Zierentenarten läßt unser Gesprächspartner gar nicht selbst brüten. Die wertvollen Gelege werden einzelnen „Ammenbrütern", meist Zwergenten und Glucken, untergeschoben. Wenn diese nicht ausreichen, hilft der Brutapparat. Die geschlüpften Jungen übersiedeln in geschlossene Räume mit wärmenden Infrarot-Strahlern. Hier bleiben sie ein bis zwei Wochen. Erst dann geht es hinaus ins Freie.

Die eigentliche Attraktion dieses einzigartigen Zuchtbetriebes aber ist die von Herrn Franke nach 1950 gegründete und bereits im Dezember 1957 auf der II. DDR-Ziergeflügel- und Exotenschau in Leipzig mit der Goldmedaille ausgezeichnete Großsittichgruppe.

Man glaubt, lebende Juwelen vor sich zu haben. Symphonien „en miniature" verwirrender Farben schwirren von den sonnenbeschienenen Sitzstangen hoch, als wir den Laufgang des etwa 35 Meter langen Flugvolierenkomplexes betreten und von Käfig zu Käfig gehen. Die Namen dieser ornithologischen Kostbarkeiten haben wir kaum je gehört: Pennantsittich, Barnardsittich, Schönsittich, Glanzsittich, Prince of Wales, Loris von den Blauen Bergen (die Clowns der Gruppe), dann Singsittich, Prachtrosella,

Bergsittich, Blaßkopfrosella, Stanleysittich usw., im ganzen über ein Dutzend Arten, die nicht nur einen kaum vergleichbaren optischen Reiz ausstrahlen, sondern auch einen beträchtlichen materiellen Wert repräsentieren.

Wir sehen Jungvögel mit noch unausgefärbtem, etwas verwaschenem Gefieder. „In jedem Käfig sind Nistkästen aufgehängt", erklärt uns der Züchter. „Während der Brutzeit, die sich vom April bis in den August erstreckt, beginnt mein Arbeitstag 4 Uhr früh. Täglich muß ich die Nistkästen kontrollieren. Oft werden die Weibchen von den temperamentvollen Hähnen, die beim gegenseitigen Ansichtigwerden durch den Maschendraht zu Angriffen übergehen, im Brutgeschäft gestört. Dann kommen die gefährdeten wertvollen Eier in die Brutmaschine. Diese Jungen werden nach dem Ausschlüpfen von mir künstlich aufgepäppelt."

Wir erfahren, daß der ehemalige Steuerbeamte Hans Franke schon vor dem Krieg einige Paare Mandarinen- und Brautenten als Hobby hielt. 1951 erhob er es zum Beruf. Die Großsittichgruppe wuchs aus bescheidenen Anfängen heran. 1950 begann unser Gastgeber mit Wellensittichen, später kamen Nymphensittiche hinzu und so weiter bis zum heute erreichten hohen Stand der verschiedenartigen Zuchtstämme.

„Dabei darf man nicht glauben, daß ich etwa viel Betriebskapital gehabt hätte", meint unser Gegenüber. „Im Gegenteil, ich hatte außergewöhnliche Zuchterfolge, übertraf darin manchen anderen und tauschte Jungtiere gegen Exemplare anderer Arten. Auf diese Weise verfahre ich zum Teil heute noch, um seltene Stücke, unlängst beispielsweise einen Rotflügelsittich, zu bekommen. Ich erhalte beim Ankauf von Vögeln ausländischer Exportfirmen von seiten unserer Behörden eine außerordentlich großzügige Unterstützung in Devisenangelegenheiten" – eine Bestätigung der Tatsache, daß unsere Republik sinnvolle private Initiative in jeder Hinsicht planvoll fördert.

Bemerkenswert ist andererseits die Tatsache, daß es Herrn Franke durch gute Zuchtergebnisse gelang, der Republik kostspielige devisengebundene Importe an Sittichen zu ersparen. Jeweils ein Paar wurde importiert, schritt bei ihm zur Brut, und die Jungvögel wanderten in die zoologischen und Tiergärten unserer Republik. „Nicht nur der naturnahen Haltung, sondern auch der sorgfältigen Beobachtung der Tiere, dem dadurch erworbenen Vermögen, mit einem Blick ihre Gemütsverfassung und physische Konstitution zu beurteilen, und der abwechslungsreichen Fütterung während der Brutzeit verdanke ich meine Erfolge. Darüber hinaus bin ich bis zu einem gewissen Grade mein eigener Veterinär. Alle Neueingänge durchlaufen eine eigene Quarantänestation und werden auf ‚Herz und Nieren' geprüft. Zur eventuellen Behandlung stehen mir neueste Präparate zur Verfügung."

Einige Male wird unsere Unterhaltung durch das Klingeln des Telefons unterbrochen. „So ist es meistens", meint Züchter Franke lächelnd. „Da will irgendein Stadtvater Zierenten für einen Parkteich, jemand sucht einen Kolbenerpel, ein dritter bestellt Sittiche, ein Tiergarten braucht Gänse, um lückenhafte Zuchtstämme aufzufüllen. Die Nachfrage ist sehr groß. Meine Geschäfts- und Austauschverbindungen gehen bis nach Polen, Belgien, England, in die ČSSR und nach Holland."

So rundet sich das Bild eines wissenschaftlich einzigartigen und volkswirtschaftlich bedeutsamen Betriebes unserer Republik, zugleich das Bild eines Mannes, der in sich den aufmerksamen Züchter und begeisterten Tierfreund vereint.

Als wir draußen in den Wagen steigen, mischt sich in den Ton unserer Hupe gleichsam als Abschiedsgruß noch einmal das melodische Flöten der Trauerschwäne.

FRED SCHINDLER

Expedition zum Bergvolk der Akas

Abseits von den zivilisatorischen Errungenschaften exklusiver Großstädte, fern der modernen Verkehrswege, ohne Kenntnis von den Industriegiganten unseres Atomzeitalters, jenseits unserer Probleme bei der Eroberung des Kosmos, leben heute noch in verschiedenen Teilen der Welt abgeschiedene Völkerstämme. Sie befinden sich auf einer Entwicklungsstufe der Menschheitsgeschichte, die bei den Völkern Europas zum Beispiel um Jahrtausende zurückliegt.

Sie kennen noch nichts anderes als die einfache Hauswirtschaft. Die Trennung zwischen städtischer und ländlicher Produktion ist ihnen genauso fremd wie die Problematik der Weltpolitik unserer Tage. Nur allmählich dringen über unwirtliche Gebirge und durch tückischen Dschungel die Späher und Boten einer für sie noch völlig fremden Welt.

Im Assam-Himalaja, einem Bergland östlich von Bhutan, lebt das kleine Bergvolk der Akas. Das Gebiet ist kaum erforscht, und nur ganz wenige Europäer sind bis in die Bergdörfer vorgedrungen. Eine Expedition des Leipziger Sprachwissenschaftlers Professor Dr. Schubert, die auch nach dem Assam-Himalaja führte und an der auch der Fotograf und Autor dieses Beitrages teilnahm, gelangte in das Akadorf Jamiri. Das Dorf ist nicht groß, es umfaßt kaum ein Dutzend Häuser, die sich von den Hütten der Nachbarstämme nur unwesentlich unterscheiden. Die langgestreckten Bauten bestehen aus geflochtenem Bambus, dem hier üblichen Baumaterial. Ein Baumstamm, in den Kerben als Stufen eingeschnitten sind, dient als Stiege zum Pfahlhaus; der Stamm wird nachts heraufgezogen. Damit wollen sich seine Bewohner vor unerwünschten Eindringlingen wie den Tigern des Dschungels schützen, die nachts bis in die Ansiedlungen kommen.

Wir saßen am abendlichen Herdfeuer hinter aufgespannten Tigerfellen und anderen Jagdtrophäen beim Gastmahl. Die Akas trugen das berauschende Maisbier auf. Für sie war heute ein besonderer Tag, sie feierten die Fertigstellung eines neuen Hauses. Am Bau des Hauses ist bei diesem Stamm die ganze Dorfgemeinschaft beteiligt. Für jedes neue Haus zahlt die Assam-Regierung eine Geldprämie.

Aka heißt so viel wie „der Bemalte", selbst nennt sich dieser Stamm „Hrussos". Nachbarstämme der Akas, die Dafas und Miris, nannten sie aber Akas, weil sich die Frauen dieses Stammes ihr Antlitz mit schwarzen Punkten und Strichen bemalen, während die Männer ihre Lippen schwarz färben. Auf englischen Assam-Karten werden die Hrussos allgemein mit Akas bezeichnet. Sie sind in vergangenen Jahrhunderten ein mächtiger Stamm gewesen, an dessen Spitze ein König stand. Eine „Rani", die Frau des verstorbenen letzten Königs der Akas, lebt heute noch im Haus des Dorfhäuptlings von Jamiri.

Beim eigenartigen Rhythmus der Trommel führen die Akas mit bestimmten Bewegungen ihre ekstatischen Tänze auf. Ist einer der Tänzer erschöpft, tritt ein neuer in die Reihe und bewegt heftig Arme und Beine mit laut hallenden Schreien. Auch die Frauen vollführen Tänze, aber es kommt nie vor, daß eine Frau mit einem Manne tanzt. Bei jedem Tanz-

schritt der Frauen klirrt der schwere, für sie sehr kostbare Halsschmuck, mit dem sie behängt sind. Zwischen Perlenschnüren, die vor der Brust getragen werden, blitzen im Schein brennender Bambusspäne kunstvolle Amulettkästchen. In den mit Holzringen erweiterten Ohrläppchen wippt mit reichen Ornamenten verzierter Ohrenschmuck aus Silber. Der Schmuck der Akafrauen vererbt sich von einer Generation auf die andere.
Ein besonderes Ritual ist der Dämonentanz. Wohl anscheinend, um die bösen Geister zu verjagen, beschmiert sich der Tänzer von Kopf bis Fuß mit Asche. Kopf und Unterschenkel werden mit festgebundenen Blättern geschmückt. Die Geisterwelt der Akas verzeichnet gute und böse Geister. Stirbt einer aus diesem Stamme, so gibt es keine besonderen Zeremonien. Ohne besondere Anteilnahme, man sieht den Tod als recht natürlichen Vorgang an, erfolgt eine ganz schlichte Erdbestattung.
Die Akas sind recht friedfertig, sie sind weder so kriegerisch noch so scheu wie ihre Nachbarn, die Daflas. Für den „bösen Zauber" des Fotografen haben die Daflas absolut kein Verständnis. Schon die Kinder greifen zur Waffe, wenn sich der Fotograf mit seinem Apparat nähert. Ähnlich den Daflas tragen die Akamänner ihre Haare zu einem Knoten zusammengebunden, der mit langen Nadeln festgesteckt wird. Eine nach oben offene Kopfbedeckung aus weitem zusammengebogenen Bambusspan besitzt jeder Aka. Bei Karawanenreisen werden auch Hüte und Mützen der Tibeter getragen. Die Bewaffnung besteht aus einem schwertartigen Stahlmesser sowie Pfeilen und Bogen. Als einziger besitzt der Dorfhäuptling von Jamiri eine Jagdflinte, die ihm die indische Regierung für die Tigerjagd zur Verfügung gestellt hat.
Die Akas gehen friedlich ihrer Feldarbeit nach. Keiner ist dabei ausgeschlossen, nicht der Dorfhäuptling und nicht die Rani. Die Arbeit ist ihnen nicht nur Pflicht, sie ist ihnen moralisches Bedürfnis. Am Tage, wenn alles auf dem Feld arbeitet, scheint das Dorf Jamiri ausgestorben und nur noch von gackernden Hühnern und grunzenden schwarzen Hausschweinen belebt, die ihren wilden Artgenossen sehr ähneln und sich selbst das Futter suchen. Die meisten Gefäße bestehen aus Bambusröhren und ausgehöhlten Rundhölzern. In den Bambusröhren wird das Wasser von der Quelle herbeigeholt und aufbewahrt. Etwa 6 bis 7 dieser Röhren werden in einem geflochtenen Korb auf dem Rücken getragen. Das Wasserholen ist eine Arbeit, die die Frauen und Mädchen zu verrichten haben. Holzgefäße wie Schüsseln oder Tröge sind oftmals mit einfachem, geschmackvollem Flechtwerk umwunden. Nicht ganz so häufig verbreitet sind Tongefäße, die noch ohne Töpferscheibe hergestellt werden. Das Kleinkind auf dem Rücken gebunden stehen Frauen mit schweren Holzstampfern vor Trögen aus dem gleichen Material, um Mais für die Mahlzeit vorzubereiten. Aus dem Maismehl werden Fladen gebacken, zu denen geröstetes Fleisch oder gerösteter Fisch mit Salz gegessen wird. Alle Akas, selbst die Kinder sind leidenschaftliche Raucher. Sie rauchen gern die aus einem tabakartigen Blatt gedrehten „biris", billigste Zigaretten aus Indien unter der Marke „Monkey Boy", gepackt in konfektionierten Bündeln mit grellfarbener Banderole.
Seit noch nicht allzulanger Zeit beschäftigt die indische Regierung in Assam zeitweilig die Männer auch dieses Stammes als Karawanenführer, Ponytreiber und Träger. So kommen die Bergvölker des Assam-Himalaja allmählich mit der Außenwelt in Berührung. Die fortschrittliche Regierung Assams leistet bei der Erschließung dieses Gebietes hervorragende Pionierarbeit. Seit die englischen Kolonialherren Indien verlassen mußten, werden große Urwaldgebiete niedergebrannt und gerodet, um neues Ackerland zu erschließen, und Kilometer um Kilometer wachsen Straßen durch den

Urwald und stellen die Verbindung der großen weiten Welt zu dem abgeschiedenen Dasein der Akas, der Daflas, der Miris und anderer Bergvölker her. Gewaltige Aufgaben sind bei der Erschließung dieses Gebietes zu leisten. Bergriesen von über 4000 Meter Höhe müssen im Straßenbau durch Dschungel und Felsgestein überwunden werden. Die Probleme, diese Völkerschaften, die noch vor Jahren in völliger Abgeschiedenheit zur Außenwelt lebten, mit den neuen Verhältnissen vertraut zu machen, ihnen Bildung, Gesundheitsschutz und deren Notwendigkeit zu erklären, ist nicht immer ganz einfach. Aberglaube und Unwissenheit lassen manchen Vorbehalt und Widerstand erwachsen, der nur mit Geduld und nur mit größtem Verständnis von seiten der indischen Regierung in Assam überwunden werden kann. Das erwachende und aufstrebende Indien bezieht auch diese in der Abgeschiedenheit lebenden Bergvölker in den Aufstieg seines Landes mit ein. Schnell und sicher werden in den kommenden Jahrzehnten Lastkraftwagen, Eisenbahn und Flugzeug den Stämmen nicht nur heute ihnen noch unbekannte wertvolle Bedarfsgüter bringen, sondern auch das Buch; und vielleicht schon in zwei bis drei Generationen wird sich kaum noch eines der Akasprößlinge ein Leben ohne elektrisches Licht und Telefon vorstellen können, und sicher werden dann auch die Männer und Frauen aus dem Stamme der Daflas nichts Dämonisches mehr empfinden, wenn die Kamera des Fotografen „klick" macht.
Für den Leiter der Expedition, Professor Schubert, der sich mit der Erforschung zentralasiatischer Sprachen und Dialekte beschäftigt, war dieses Unternehmen vor allem dank des Verständnisses und der freundlichen Hilfe der indischen Regierung von großem Nutzen.

Erläuterungen zu unseren Bildern:

Bild 1: *In 3000 Meter Höhe im Assam-Himalaja; im Vordergrund absterbende Vegetation*

Bild 2: *Ein neues Haus entsteht in Gemeinschaftsarbeit; dabei wird nicht ein einziger Nagel verwendet*

Bild 3: *Im Dorf der Akas; jedes Haus wird von einer Familie bewohnt*

Bild 4: *Zu den Aufgaben der Frauen gehört es, den Mais für die Mahlzeiten zu zerstampfen. Die linke Frau hat ihr Gesicht mit schwarzen Punkten bemalt*

Bild 5: *Ein Aka als Karawanenführer in Bomdila, dem Sitz des Vertreters der indischen Assam-Regierung. Er trägt einen tibetischen Hut und mehrere schwertartige Messer*

Bild 6: *Aka-Frauen und -Mädchen; links die „Rani", die Witwe des verstorbenen letzten Königs. Zum Unterschied von den anderen trägt sie tibetische Filzschuhe*

Bild 7: *Die Akas haben einen stattlichen Bengaltiger erlegt, der nachts ihr Dorf unsicher machte. Das Fell wird am Hauseingang neben vielen anderen Jagdtrophäen aufgespannt*

Bild 8: *Akas beim Dämonentanz*

Bild 1

Bild 2

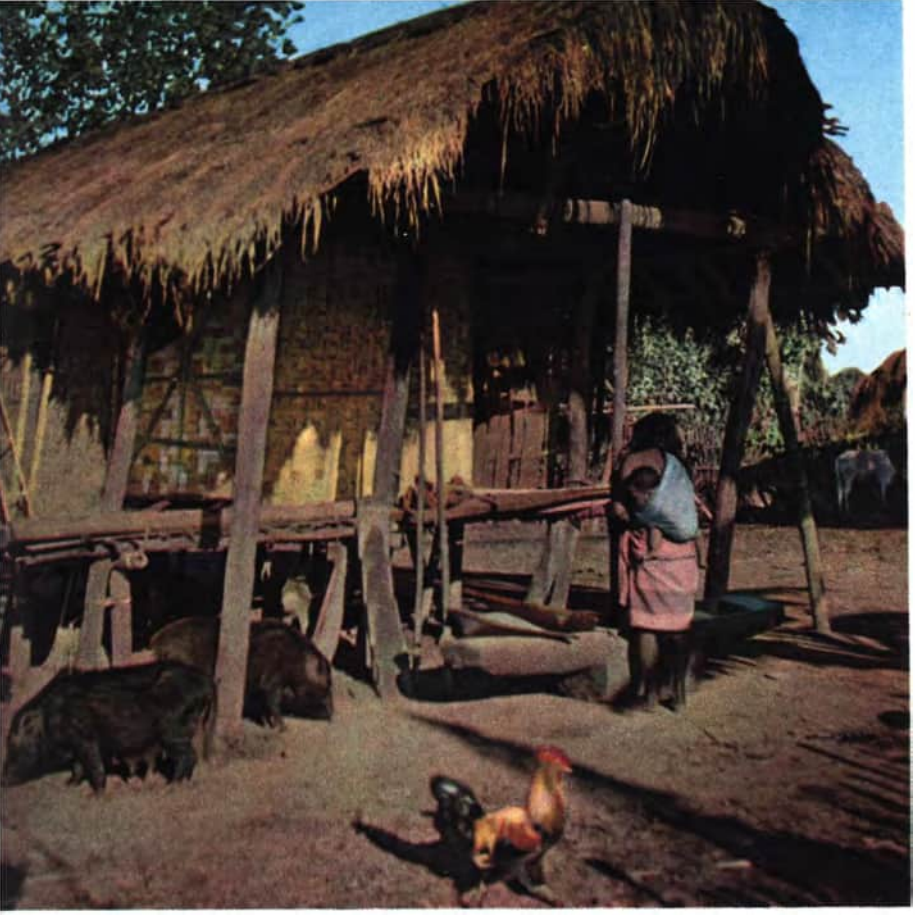


Bild 3

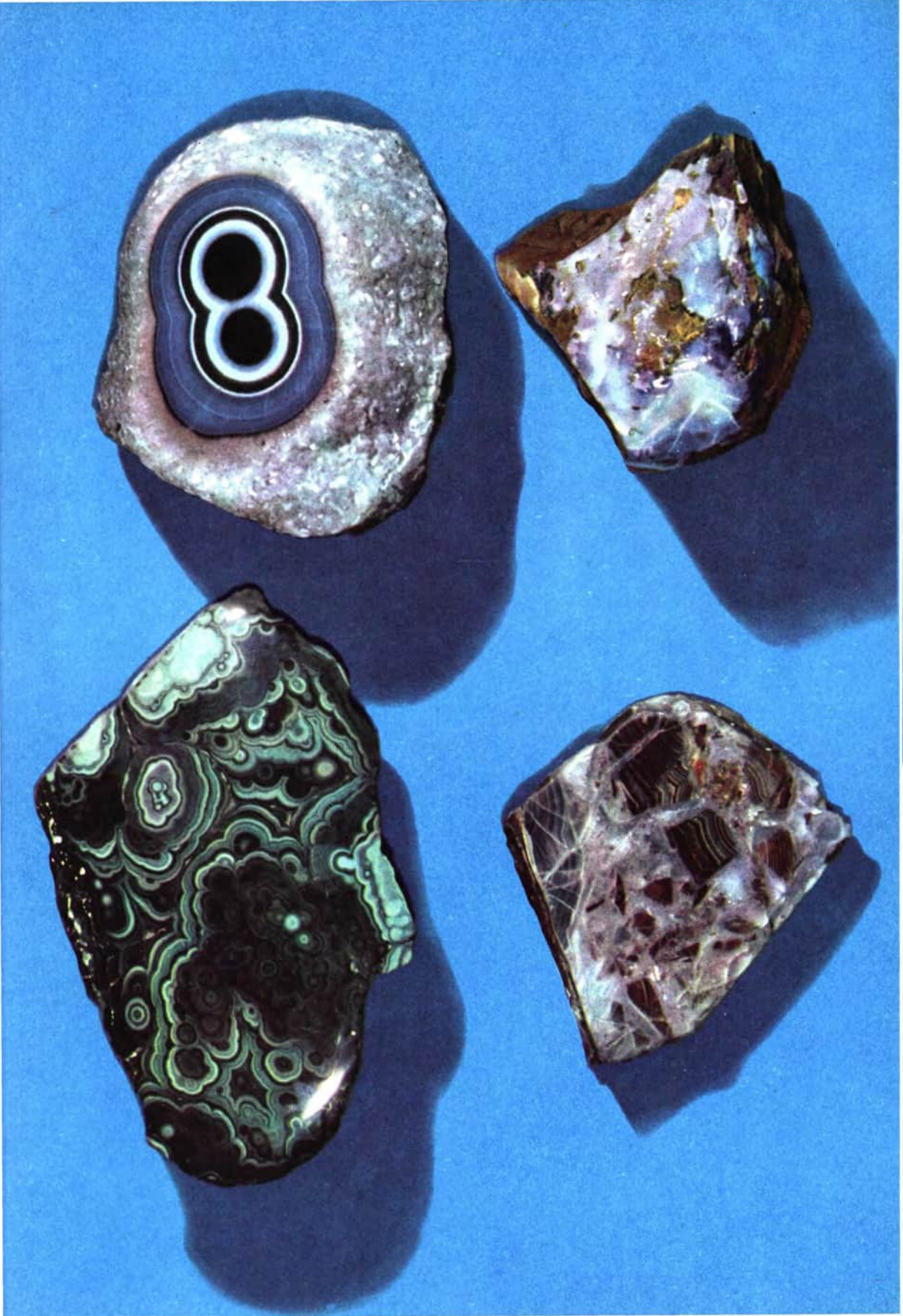
Bild 4

Bild 5

Bild 6

Bild 7

Bild 8



Geologische Kostbarkeiten

Aus der Sammlung des Institutes für Mineralogie und Lagerstättenlehre der Bergakademie Freiberg

(Zu den 4 vorstehenden Farbtafeln)

1. Tafel (von links nach rechts und von oben nach unten):

Kalkspat auf Schwefel von Girgenti auf Sizilien

Wulfenit auf Galenit von Bleiberg in Kärnten

Rhodochrosit mit Quarz von Kapnic in Siebenbürgen

Malachit mit Kupferlasur von Tsumeb, Südwestafrika

2. Tafel

Rubellitkristall von Pala, San Diego, Californien

Amazonit vom Ural

Schwefel von Girgenti auf Sizilien

Fluorit von Northumberland, England

3. Tafel

Rubellit (Roter Turmalin) in Lepidolith von Pala, San Diego, Californien

4. Tafel

Brillenachat von Uruguay

Edelopal von Australien

Malachit, anpoliert, von Katanga

Trümmerachat von Oberschlottwitz im Müglitztal, Osterzgebirge

Fast 300 Kilometer von der südlichsten Stadt Ägyptens, Assuan, und nur wenige Meilen von der sudanesischen Grenze entfernt, liegt inmitten der majestätischen Einsamkeit der Felsen- und Sandwüste Nubiens *Abu Simbel*. Mit Recht behauptet man in Ägypten: Hätte der berühmteste Felsentempel Nubiens mit seinen vier Kolossalstatuen Ramses II. nicht mehr als ein Jahrtausend unter der Sandwüste Nubiens verborgen gelegen, gäbe es heute nicht nur sieben Weltwunder. Abu Simbel wäre es wert, zum achten Wunder der alten Welt erklärt zu werden.

Wer Abu Simbel besuchen will, muß in Assuan eines der Nilboote besteigen. Zu diesem Felsendom führt keine Eisenbahn. Über die hohen, kahlen Felsen und durch die ausgedehnten, hochaufgeworfenen Sanddünen der westlichen Wüste führt weder Weg noch Straße. Noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts war es selbst auf dem Nil für Europäer nicht möglich, bis nach Abu Simbel vorzudringen. 1813 machte sich ein 28jähriger Schweizer Globetrotter, Johann Ludwig Burkhardt, zu einer Entdeckungsreise durch Nubien auf den Weg. Er hatte in London und Cambridge Arabisch studiert, war jahrelang im Libanon, in Syrien und Palästina und hatte sich dort großes Wissen in der islamischen Religion und in den Sitten und Bräuchen der arabischen Völker erworben.

Als erster Europäer war er nach Mekka gepilgert und zum Islam übergetreten. Burkhardt wurde später als Scheich Ibrahim berühmt.

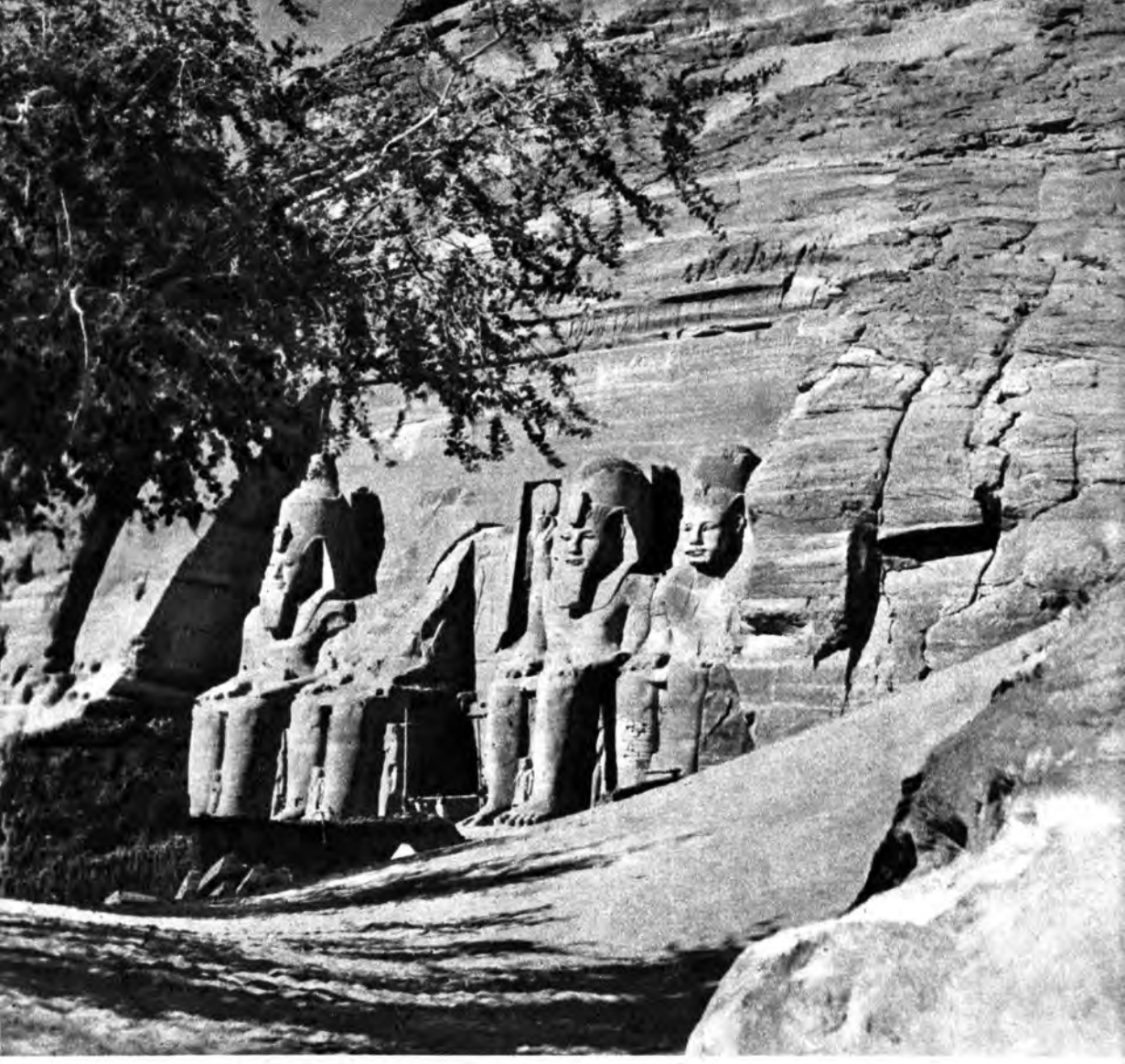
200 Kilometer südlich von Assuan liegt die nubische Stadt Derr. Von hier aus machte sich Burkhardt mit einer Kamelkarawane auf den Weg zu seiner Entdeckungsfahrt, die ihn bis an den dritten Katarakt im Sudan führte. Am 22. März 1813 erreichte er das Plateau bei Abu Simbel, stieg von seinem

LUTZ AULBACH

MODERNE TECHNIK RETTET ALTE KUNST!

Kamel, durchwatete die riesigen Sanddünen, die zum Nil führten, und entdeckte hier den kleinen Tempel der Nefertari. Auf seinem Rückweg stöberte er im Sand vergrabene Köpfe von vier Kolossalstatuen auf. Zum ersten Male seit Jahrtausenden hat mit ihm wieder ein menschliches Auge Abu Simbel erblickt.

Von dieser Zeit an blieb Nubien nicht länger ein unbekanntes, unerreichbares Land. 22 Tage lang schaufelte im Jahre 1817 der Italiener *Belzoni* mit 100 Arbeitern in einer Gluthitze von 44 Grad im Schatten 10 Stunden täglich. Er legte den Eingang zu dem Tempel frei. Aber noch immer war es ein Geheimnis, ob die vier Statuen stehende oder sitzende Kolosse waren. Die unsagbar schwere Arbeit der Ausgrabung hatte lediglich zu einer schmalen Öffnung geführt, die einen Blick in das Innere des Tempels und auf die



Der Felsentempel von Abu Simbel mit den vier Kolossalstatuen Ramses II.

dort bis zur Brust im Sande vergrabenen acht anderen Riesenfiguren Ramses II. freigab. Im Winter 1818/19 gelang es einer größeren Expedition, die am weitesten links befindliche Statue aus ihrem Sandgrab zu befreien.

Die bekanntesten Ägyptologen aus aller Welt, unter ihnen viele deutsche Forscher, besuchten Abu Simbel. Die Grabungsarbeiten wurden durch immer wieder neu einsetzende Sandstürme stark behindert. 1892 errichtete man einen großen Sandwall auf dem Wüstenplateau, aber erst 1909 gelang es dem Italiener *Barzanti*, die Gefahr einer erneuten Verschüttung des Tempels restlos zu beseitigen. 50 Jahre sind es her, daß der Felsentempel für immer aus seinem Sandgrabe befreit wurde.

Jetzt droht den Felsentempel ein neues Grab zu verschlingen. Mit dem Bau des Riesen-

staudammes Saad el Ali wird ein 500 Kilometer langer künstlicher See entstehen, dessen Wasserspiegel 183 Meter erreichen wird und damit den Felsentempel versinken läßt. Die Regierung der Vereinigten Arabischen Republik, die UNESCO und Wissenschaftler aus aller Welt sind bemüht, dieses in Stein gehauene Geschichtswerk der Nachwelt zu erhalten. Unter den vielen Vorschlägen, die zur Rettung des Tempels gemacht wurden, kamen vier in engere Erwägung:

1. Die Hebung der beiden Tempel bzw. der Felsen, daß sie über den Wasserspiegel hinausragen;
2. der Bau von einzelnen Zementdämmen um jeden der beiden Tempel;
3. der Bau eines großen Zementdammes, der beide Tempel umschließt;
4. der Bau eines aus Erde und Steinen bestehenden Schutzdammes für beide Tempel.

Ende 1960 standen nur noch zwei Projekte zur Diskussion. Das eine stammt von einem französischen Ingenieurbureau (Bureau d'Etudes André Coyne et Jean Bellier, Paris). Dieses Projekt sah den Bau eines Dammes vor, der beide Tempel umschlossen hätte. Obwohl man vor den Tempeln genügend Raum vorgesehen hatte, würde der geplante Damm noch beide Fassaden überragt haben, so daß die Sonnenstrahlen nicht mehr in den Tempel im Inneren des Berges eindringen könnten. Außerdem hätte man jährlich mehr als eine Million Mark verausgaben müssen, um das eingedrungene Wasser wieder auszupumpen. Die Baukosten für dieses Projekt wurden auf 82 Millionen Dollar veranschlagt. Ein weiterer Nachteil dieses Projektes beruht in der Tatsache, daß mit der Auffüllung des Staubeckens ein Ansteigen des Grundwasserspiegels verbunden ist. Die Felsen würden also trotz

Relief vom Felsentempel

des Schutzdammes durch die eindringende Feuchtigkeit Schaden leiden.

Das zweite Projekt ist ganz anderer Art. Es stammt von dem italienischen Architekten und Archäologen *Gazzola.* Nach diesem Projekt sollen die beiden Tempel buchstäblich in „Zementkisten" verpackt und sechzig Meter gehoben werden, so daß sie nach Auffüllung des Staubeckens in dem etwa gleichen Verhältnis zur Wasseroberfläche liegen wie bisher. Eine von der Regierung der VAR ernannte Kommission bewährtester und international anerkannter Fachleute prüfte die Durchführbarkeit des Projektes, bestätigte es, und im Juni 1961 wurde seine Ausführung beschlossen. Die Kosten werden etwa 70 Millionen Dollar betragen.

Schon eine flüchtige Betrachtung der gewaltigen technischen Probleme, die dieses Projekt in sich birgt, läßt erkennen, daß es sich dabei um ein Vorhaben von einzigartiger Kühnheit handelt. Man spürt etwas von dem Geist der alten Ägypter, die die Pyramiden erbauten und die große Sphinx aus einem einzigen, riesigen Steinblock meißelten.

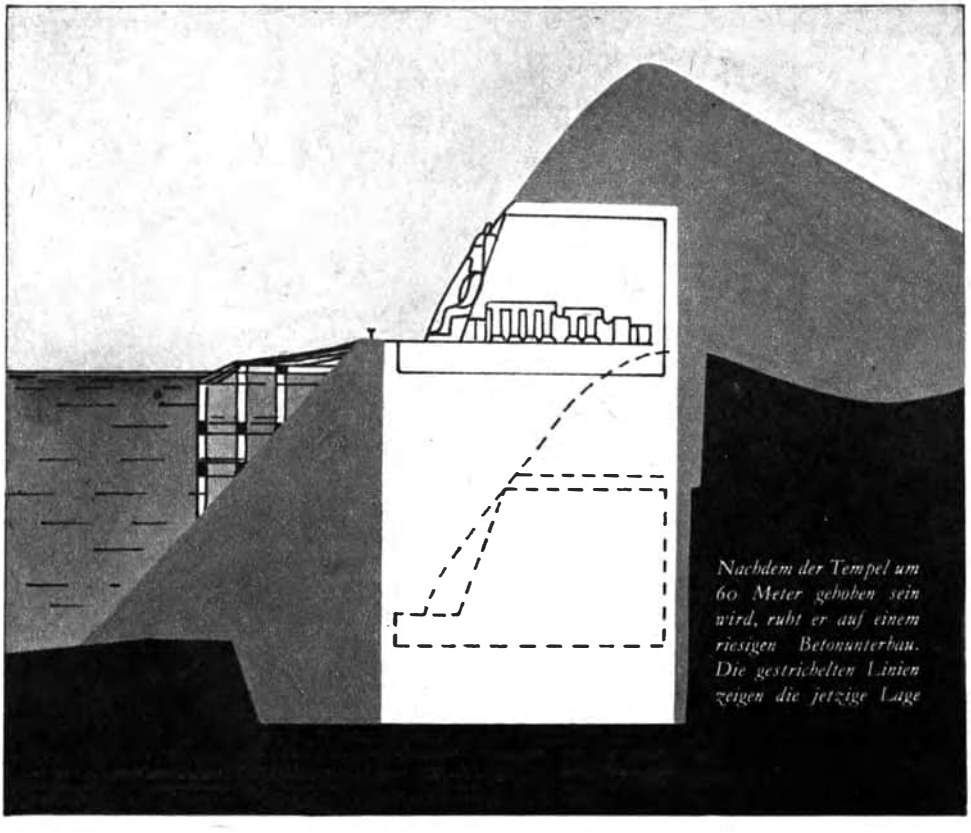
Um beide Tempel 60 Meter heben zu können, müssen sie vorher in eine starke Betonhülle verpackt werden, damit die mit der Hebung verbundene Bewegung keinen Zug oder Druck bewirken kann. Ein besonderes Problem stellt der Boden dieser „Riesenkiste" dar. Er wird der größten Spannung ausgesetzt sein. Der Boden wird durch eine Art Betongitter zwischen 4 bis 5 Meter Stärke geschaffen. Zu diesem Zweck sollen drei Gruppen von je fünf parallelen Tunnels in den Fels hineingetrieben werden. Die vier Wände sind ebenfalls aus verstärktem Beton vorgesehen und sollen in drei Gruppen von vertikalen Betonschächten gebaut werden, wobei jede Gruppe in der Boden-

Eine der acht 10 Meter hohen Statuen Ramses II. in der Vorhalle des Felsentempels

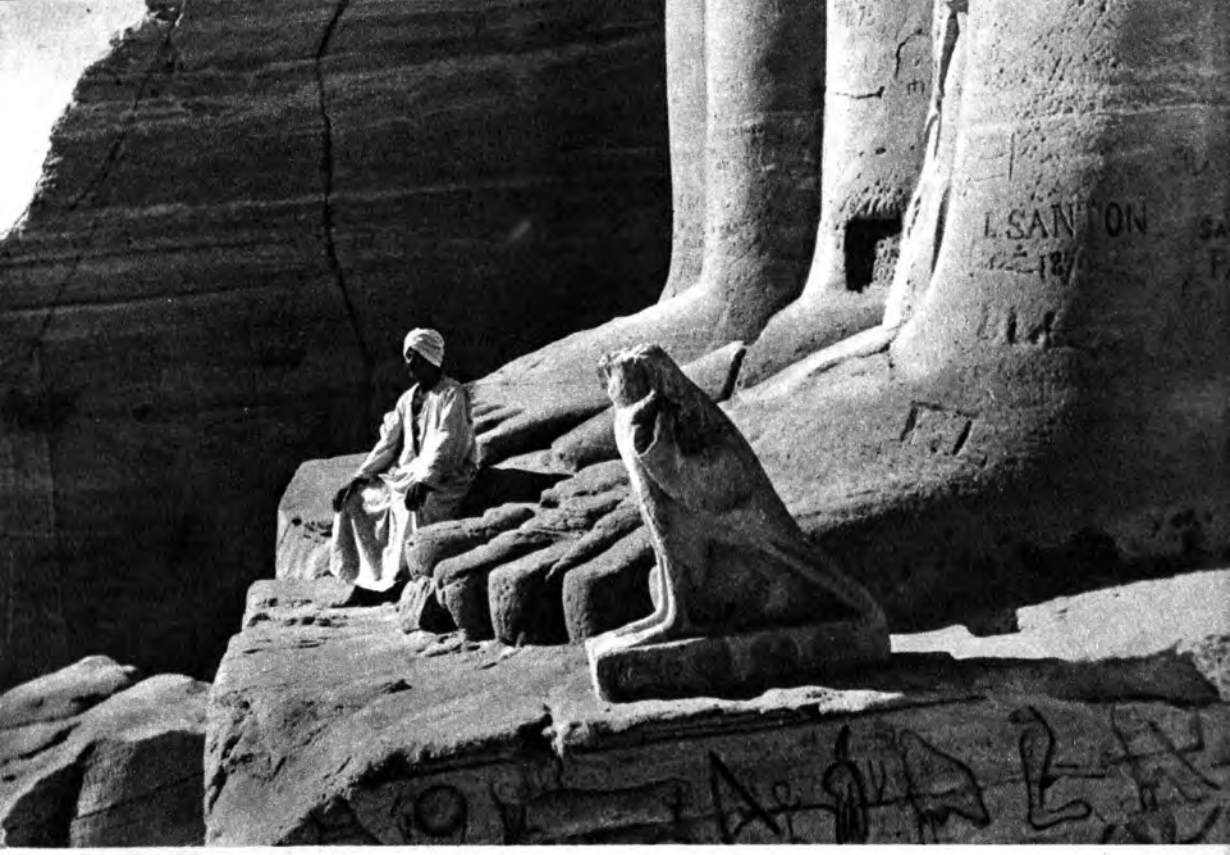
konstruktion verankert wird. Ist so die Kiste fertiggestellt, dann wird der Zwischenraum zwischen den Vorderwänden und den Tempelfassaden mit gebrochenem Sandstein aufgefüllt, so wie man ein zerbrechliches Geschenk sorgfältig mit Füllmaterial einpackt. Um die so entstandene gewaltige Kiste heben zu können, deren Umfang etwa 60 zu 35 Meter betragen wird (der Tempel Abu Simbel ist 33 Meter hoch und etwa 60 Meter tief), wird man zuerst den Berg über dem eigentlichen Tempelfelsen abtragen. Diese Maßnahme bedeutet eine gewaltige Verminderung des Gewichtes.

Vielen erscheint das Abtragen auf den ersten Blick nicht schwierig, und trotzdem stellt es die Fachleute vor eine recht heikle Situation. Der Tempel ist in brüchigen Sandstein gehauen. Er darf keinerlei Erschütterungen ausgesetzt werden. Das bedeutet, daß bei der Abtragung der Felsmassen keinerlei Sprengstoffe verwendet werden dürfen. Natürlich gilt das auch für das Herausschneiden der Felsen. Auch stärkere Vibrationen müssen auf jeden Fall vermieden werden. Man hat bereits in Norwegen Experimente an Felsen durchgeführt, die für Vibrationen empfindlicher sind als der nubische Sandstein. Dabei hat sich ergeben, daß man mit Preßluft betriebene Bohr- und Brechwerkzeuge ohne weiteres verwenden kann. Man wird also am Tempel mit Hämmern arbeiten, die nicht mehr als 30 Kilogramm wiegen, die aber in der Minute tausend Schläge ausführen. Auf kürzere Entfernung werden elektrische Sägen und Meißel verwendet.

Wissenschaftler werden diese Arbeiten mit hochempfindlichen Apparaten für Erdbebenmessungen überwachen. Wie Ärzte werden sie während der gesamten Operation dem Patienten — in diesem Falle einer Viertel Million Tonnen Felsen — den Puls messen, um jeden Schaden zu verhindern.



Nachdem der Tempel um 60 Meter gehoben sein wird, ruht er auf einem riesigen Betonunterbau. Die gestrichelten Linien zeigen die jetzige Lage



Der Fuß einer der Kolossalstatuen im Vergleich zu einem Menschen

Wenn dieser Teil der Arbeit beendet ist und die beiden „Riesenkisten" gepackt sind, dann beginnt der schwerste Teil der Arbeit. Die Betonkisten müssen nun um 60 Meter gehoben werden. Dafür werden mechanische Hebevorrichtungen gebaut, die nach einem ähnlichen Prinzip arbeiten wie ein Wagenheber für Kraftfahrzeuge. Diese Heber werden in das unter den Tempel vorbereitete Tunnelsystem eingeführt, so daß sich der Druck auf alle Punkte gleichmäßig verteilt. Zuerst waren hydraulische Heber vorgesehen, inzwischen hat man sich aber für elektrisch angetriebene Hebewerkzeuge entschlossen, jedes mit einer maximalen Hebekraft von 2000 Tonnen. Experten rechnen etwa mit 250 bis 500 solcher Hebewerkzeuge. Die Hebel werden in Gruppen eingesetzt, von denen die eine die ganze Last zu tragen hat, während die zweite Gruppe für den nächsten Arbeitsgang vorbereitet wird. Die Tempel werden in jeder Arbeitsphase um etwa zwei Millimeter gehoben; während jeder Phase werden vorfabrizierte Betonstücke eingeschoben, die dann als ständige Träger dienen sollen. Im gleichen Maße, wie die „Betonkisten" emporsteigen, müssen die Hebevorrichtungen auf ständig wachsenden Betonsockeln folgen, die einen Teil der endgültigen Tragstruktur darstellen. Um die Stabilität dieser ganzen Pfahlkonstruktion zu sichern, wird man sie durch horizontale Betonverstrebungen stützen. Jeder Tempel wird nach Vollendung der Arbeiten auf einem 60 Meter hohen Pfeilergerüst stehen.

70 Millionen Dollar! Lohnt die Erhaltung der Felsentempel von Abu Simbel einen so großen Einsatz? Es ist nicht zuviel behauptet, wenn man Abu Simbel als den schönsten

und berühmtesten Tempel Nubiens bezeichnet. Künstler bewundern die Schönheit der Statuen und Reliefs, Architekten und Ingenieure sind beeindruckt von der gewaltigen Bauleistung. Die Ägyptologen erfahren durch die Hieroglyphen an den Wänden von der bewegten Geschichte des Landes. Alle Menschen aber, die vor diesem Bauwerk stehen, sind ergriffen und überwältigt von seiner Schönheit und Majestät.

Dieses von Ramses II. um 1250 v. d. Z. erbaute Heiligtum ist den Göttern Amon-Re und Harachte (Sonnengott) geweiht. Sowohl die am Eingang stehenden vier Kolossalstatuen Ramses II. als auch das Tempelinnere sind in den Felsen des Gebirges hineingeschlagen. Zwanzig Meter hoch sind die Kolossalstatuen. Um sich einen Begriff von der Größe der Statuen machen zu können, erlauben sich die Fotografen gern einen Scherz. Sie bauen am Fuße einen Mann auf, dessen volle Größe gerade bis zum Ansatz des Fußknöchels der Statue reicht. Zunächst gelangt man in eine große Halle (17 × 16 Meter). Vor den acht Pfeilern, die dieses Vestibül schmücken, stehen 10 Meter hohe Statuen des Königs. Am berühmtesten in dieser Vorhalle ist das Wandrelief, das die Kampfszenen aus dem Krieg, den Ramses II. gegen die Hethiter geführt hat, darstellt. An das Vestibül schließt sich ein zweiter Saal mit vier Pfeilern an. Von dort aus betritt man durch ein weiteres Tor das Sanktuarium (Allerheiligstes). Hier ist der Block für die Heilige Barke aus dem Felsen gehauen, und an der Rückwand stehen die Statuen von König Ptah, Ramses II., Gott Amon und Harachte.

Die große Vorhalle war im altägyptischen Kult dem Volke vorbehalten. Die mittlere Halle durfte nur von den Priestern betreten werden. Hier wurde in feierlichem Umzug die Heilige Barke, das Sonnenboot, dem Volke gezeigt.

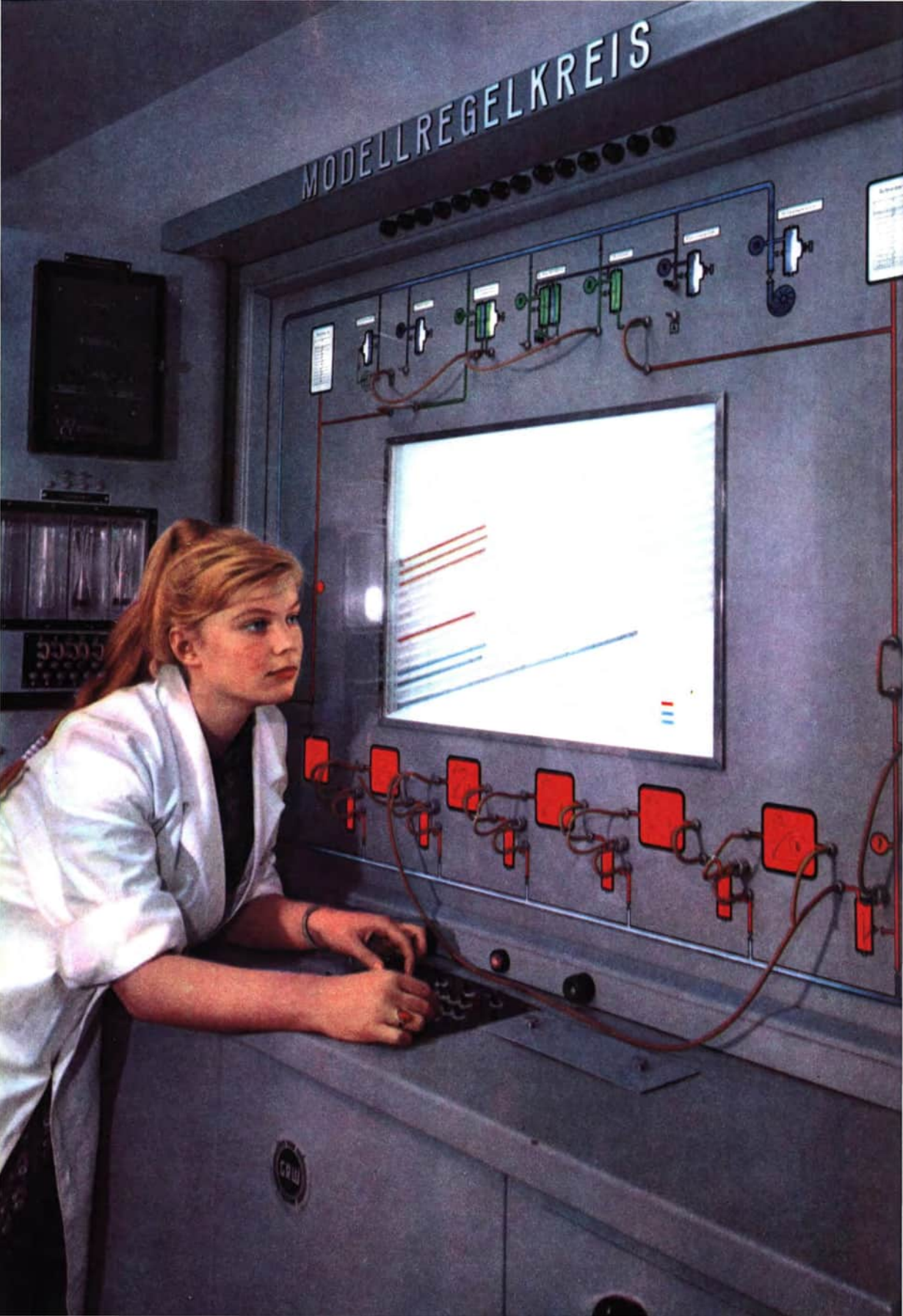
Das Sanktuarium jedoch durfte nur der König selbst betreten. Das hängt eng mit dem Kult der alten Ägypter zusammen, wie er sich in den Reliefs des Tempels ausdrückt. In der Vorhalle wird dem Volke die Größe des Königs geschildert. In der mittleren Halle opfert der König den Göttern, er ist Mittler zwischen Volk und Gott; im Sanktuarium aber ist er gottgleich in die Mitte der Götter aufgenommen.

Die bautechnische Anlage des Tempels ist ein Wunder für sich. Seine Achse ist genau nach Osten ausgerichtet. Frühmorgens, wenn sich die Sonne am Horizont erhebt, fallen ihre Strahlen durch die drei Hallen, treffen genau auf die vier Figuren an der Rückwand des Allerheiligsten und tauchen sie in gleißend helles Licht. Wohl kein Besucher läßt sich diesen Anblick entgehen.

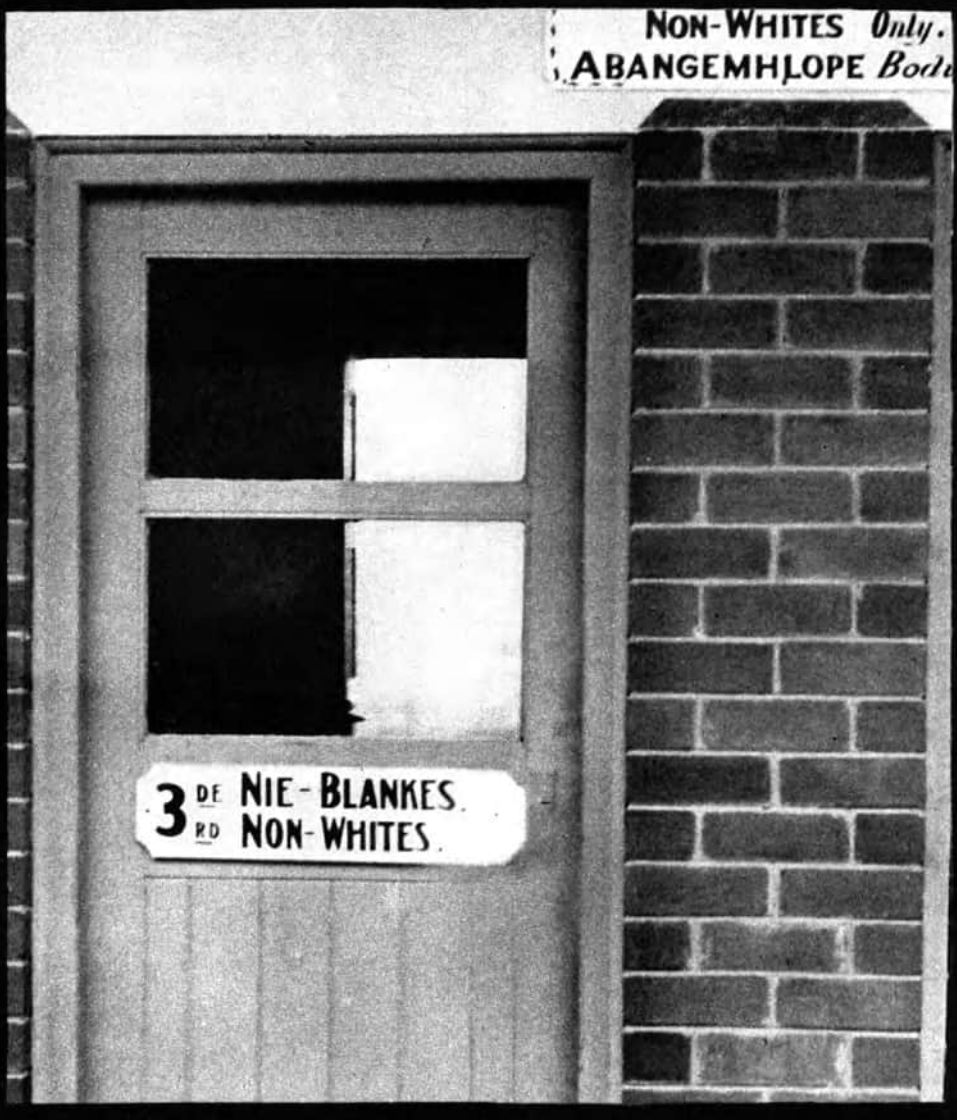
Gewaltig und schön ist auch der kleine Tempel, der ebenfalls von Ramses II. angelegt wurde und der Göttin Hathor und Nefertari, der Gattin des Königs, geweiht ist. Die Fassade dieses Tempels ist von sechs 10 Meter hohen Kolossen geschmückt. Links und rechts des Eingangs der König, ganz außen je eine Statue der Königin, in der Mitte die Göttin Hathor und zu ihren Füßen die Königskinder.

Abu Simbel ist ein kulturhistorisches Monument, das der gesamten Menschheit gehört. Kühner Geist, Wissen und Können, schufen vor mehr als drei Jahrtausenden dieses gewaltige Bauwerk. Ein Projekt, das zu den kühnsten unserer Zeit gehört und das vorsieht, eine viertel Million Tonnen Felsen geschlossen in einem Stück um 60 Meter zu heben, wird dieses 8. Wunder der Alten Welt der Zukunft erhalten.

Wenn unter der Glut der strahlenden nubischen Sonne und in dem wohlberechneten Schatten das Leben der Statuen erwacht und die ganze plastische Schönheit dieses Meisterwerkes zu erleben ist, dann werden wir uns sowohl derer, die diese Tempel vor Jahrtausenden schufen, als auch derer, die sie heute erhalten, in Dankbarkeit erinnern.

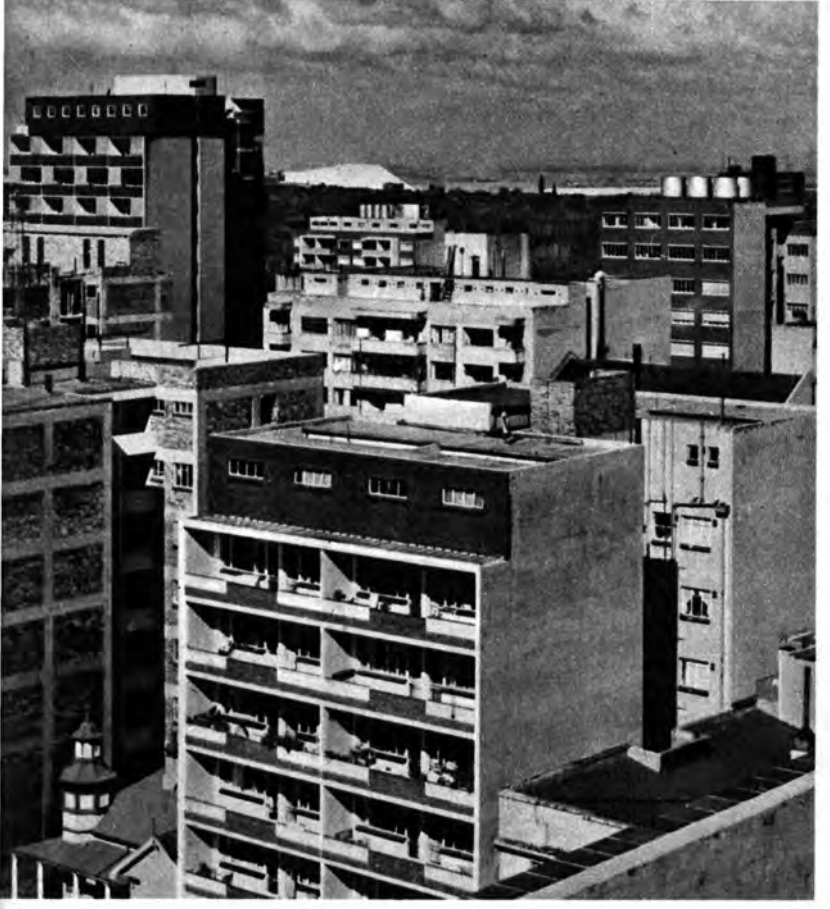

MODELLREGELKREIS

Fortschrittliche Technik in der DDR. Oben: Vollautomatische Wendevorrichtung für PKW. – Unten links: Großkraftwerk Lübbenau im Spreewald. – Unten rechts: Großbaustelle „Schwarze Pumpe", III. Bauabschnitt. – Vorstehend: Modellregelkreis in der Chemieingenieurschule Magdeburg



JEAN VILLAIN

Die verbotene Liebe der Mary Anne



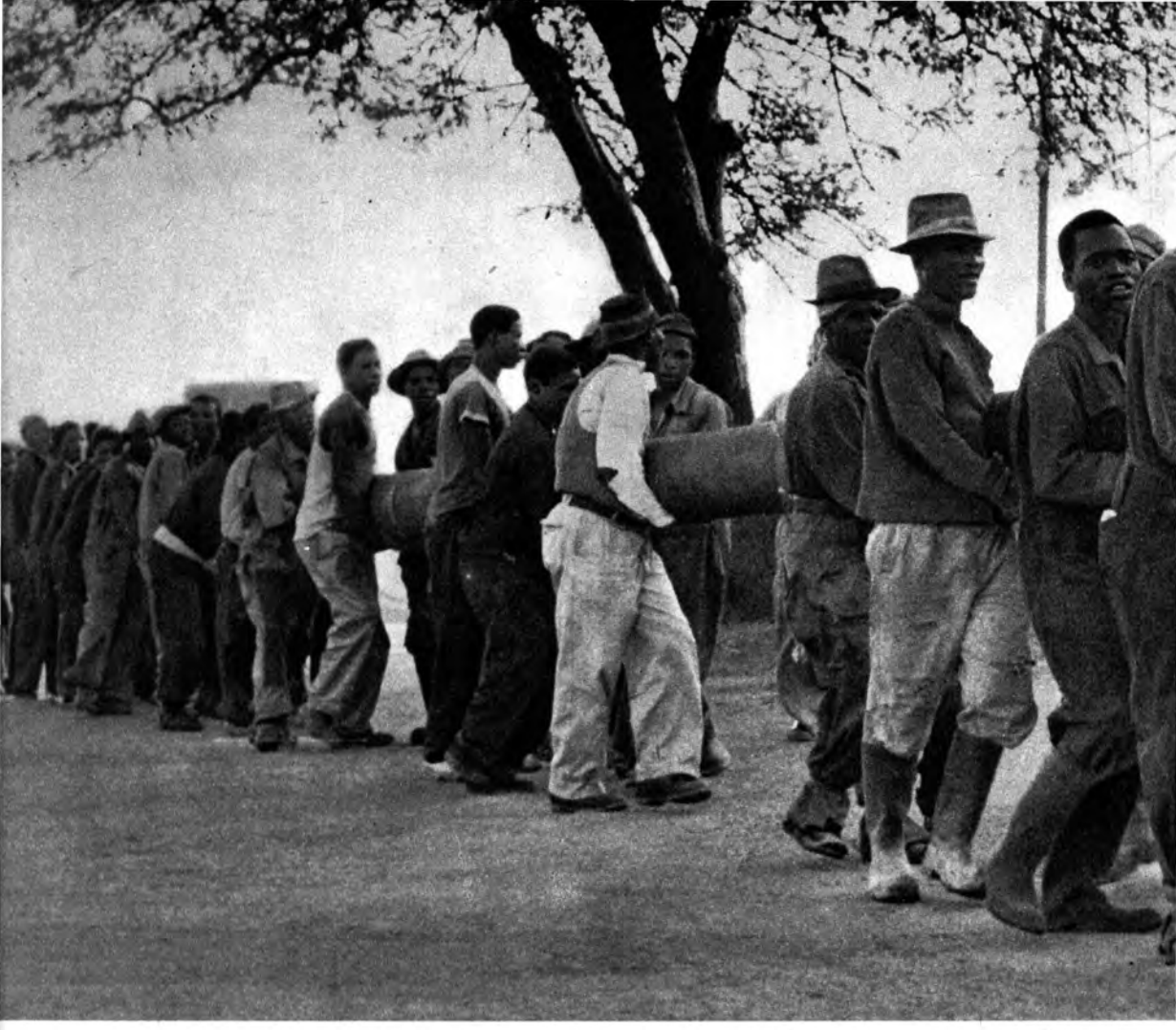
"For white only" –. modernes Wohnviertel in Johannesburg

Die Südafrikanische Union könnte ein Paradies auf Erden sein. Weite Teile ihres insgesamt 1 223 800 Quadratkilometer umfassenden Territoriums gehören zu den fruchtbarsten des ganzen afrikanischen Kontinentes; der mittlere Teil der Kapprovinz ist ein einziger blühender Obstgarten; auf den Hochebenen des Transvaal- und des Oranjefreistaates erstrecken sich von Horizont zu Horizont üppige Mais- und Weizenfelder sowie saftige Viehweiden und in den subtropisch-schwülen Küstenregionen des Natal gedeiht Zuckerrohr. Noch reicher aber als die Schätze, die die südafrikanische Erde hervorbringt, sind die, welche tief unter ihrer Oberfläche lagern. Im Reef rund um Johannesburg wird ein Drittel allen Goldes der Welt gefördert; die prähistorischen Vulkanröhren von Kimberley enthalten die größten jemals bekanntgewordenen Diamantvorkommen; ungeheure Eisenerz- und Steinkohlenreserven prädestinieren das Land dazu; eine der größten Industriemächte des schwarzen Erdteiles zu werden. Seine Vorräte an Kupfer, Chrom, Mangan und Blei sind so groß, daß sie selbst nach Jahrhunderten noch nicht erschöpft sein dürften!

Und dennoch gehören die meisten der rund fünfzehn Millionen Einwohner der Union zu den ärmsten und unglücklichsten Menschen dieser Erde. Schuld daran ist eine Gesellschaftsordnung, deren oberstes Prinzip die wahnsinnige Lehre vom „Herrenmenschen" ist, dem die „minderwertigen" Rassen dunkler Hautfarbe bedingungslos und bis in alle Ewigkeit zu dienen hätten. Achtzig Prozent aller Bewohner Südafrikas sind de facto zu Sklaven herabgewürdigt.

Stelle dir für fünf Minuten vor, du wärest in einer dieser rauchigen Rundhütten geboren . . .!

Unterkünfte für Goldminenarbeiter am Rande von Johannesburg



Arbeitskraft ist billig

Die Ursprünge dieser Gesellschaftsordnung, deren Rassengesetze in Wahrheit Klassengesetze sind, liegen Jahrhunderte zurück. Es begann damit, daß im Jahre 1802 die Holländisch-Ostindische Kompanie zur besseren Sicherung der Seefahrtsroute nach ihren indonesischen Kolonien am Kap der Guten Hoffnung einen Versorgungsstützpunkt gründete. Dessen Besatzung gewöhnte sich bald daran, die noch steinzeitliche afrikanische Bevölkerung des Hinterlandes, die Buschmänner, als Freiwild zu betrachten, das man sowohl zu seiner Belustigung niederknallen konnte wie Wild als auch zur Zwangsarbeit einzusetzen beliebte.

Im Jahre 1806, als die fruchtbarsten Gebiete des Kaplandes von kalvinistischen Siedlern niederländischer Abstammung bereits besiedelt waren, geriet die Kolonie unter britische Kontrolle. Die im Jahre 1836 von den neuen Herren durchgesetzte offizielle Aufhebung der Sklaverei veranlaßte nun jene Siedler, deren Farmwirtschaft auf Sklavenhaltung aufgebaut war, im sogenannten „Großen Treck" nordwärts ins Landesinnere vor-

zustoßen. Dort, Tausende von Kilometern von Kapstadt und den britischen Gouverneuren entfernt, errichteten sie ihre eigenen „Burenrepubliken", in denen die Sklaverei von neuem verfassungsmäßig festgelegt wurde. Sie ließen sich dabei auf Territorien nieder, die sie zuvor im Verlauf von blutigen Schlachten mehreren gesellschaftlich bereits sehr hochentwickelten und differenzierten afrikanischen Hirtenkönigreichen entrissen hatten. Die von den Buren dezimierten dunkelhäutigen Völkerstämme wurden dabei in unwirtliche Gebirgsgegenden abgedrängt, die man später zu „Reservaten" erklärte. Sie bedecken etwa ein Achtel des Territoriums der heutigen Südafrikanischen Union und sind zur Zeit die Zwangsresidenz von annähernd einem Drittel der Menschen dieses Landes.
Im Burenkrieg (1899–1902) rissen die Engländer endgültig auch die nach 1836 gegründeten burischen Farmerrepubliken an sich. Grund: Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts waren kurz nacheinander die Diamantvorkommen von Kimberley und die Goldlager des Reef entdeckt worden.

Goldgrubenarbeiter

So wird im Reservat das „Kafferkorn" gedroschen

Obwohl nun aber in der Verfassung der 1910 als Bestandteil des britischen Commonwealth geschaffenen Südafrikanischen Union natürlich keine Sklaverei-Paragraphen mehr enthalten sind, hat sich das Los der dunkelhäutigen Bewohner des Landes seit Jahrhunderten insofern nur wenig verändert, als sie nach wie vor schutzloses Freiwild weißer Herrenmenschenwillkür und Profitsucht sind. Aus diesem Grunde setzten die afrikanischen und asiatischen Mitglieder des britischen Commonwealth im Jahre 1961 die Streichung der Südafrikanischen Union aus der Liste der britischen Dominions durch.

*

Nach meiner Landung in Johannesburg ging vorerst ziemlich alles schief. Zum Beispiel hatte ich angenommen, der nach dem Massaker von Sharpeville[1] ausgerufene Belagerungszustand richte sich nur gegen Afrikaner. An Ort und Stelle mußte ich jedoch feststellen, daß die „Special Branch", die Gestapo der regierenden burischen Rassenfanatiker, ihre hektischen Verhaftungsorgien mittlerweile auch auf die „weißen" Oppositionellen ausgedehnt hatte. Als Vorwand dazu diente ihr das mißglückte Revolverattentat auf den Ministerpräsidenten.

Dumpfe Furcht vor weiteren Schießereien, vor Aufruhr und Revolution lastete auf

[1] Sharpeville: In der ganzen Welt zu trauriger Berühmtheit gelangt durch die blutigen Ereignisse vom März 1960, als weiße Polizisten auf unbewaffnete afrikanische Demonstranten das Feuer eröffneten und mehr als 70 von ihnen töteten und Hunderte verwundeten.

der Stadt. An den Straßenecken brüllten dunkelhäutige Zeitungsjungen fast stündlich Schreckensmeldungen über die Umwandlungen alter Festungen in Konzentrationslager oder über die Mobilisierung zusätzlicher Milizeinheiten in den stummen Strom der Passanten. Im Vorbeigehen, ohne ihre nervöse Hast zu bremsen, rissen die Leute die noch druckfeuchten Blätter an sich und merkten fortan nicht mehr, daß trotz allem nach wie vor eine milde Herbstsonne die kristallklare transvaale Hochlandschaft erwärmte. Ihren Höhepunkt aber erreichte die allgemeine Psychose regelmäßig nach Einbruch der Abenddämmerung. Spätestens um zwanzig Uhr hatte dann jeweils nackte Angst ums Leben die strahlenden Prunkavenuen des Zentrums leergefegt und die bläulichen Neonröhren der üppigen Schaufensterauslagen am Fuß der Wolkenkratzer beleuchteten von da an ödes Niemandsland. Die Angst war allerdings begründet. Denn seitdem sich die Polizei ganz auf das Jagen von Linkspolitikern verlegt hatte, brachten hinter ihrem Rücken die „zozies", jugendliche Revolverbanditen aus dem großen Arbeitslosenheer der Afrikanergettos am Stadtrand, blutige Rekordernte ein. Dies war die Lage, die ich vorfand in Johannesburg. Und der Mann, der mich am Abend meiner Ankunft im Hotel hätte aufsuchen sollen, blieb aus . . .

Doch ich hatte ja noch einige weitere Adressen von Männern der Opposition aus Europa mitgebracht. Im Kopf, versteht sich, nicht im Notizbuch. Gegen Ende des dritten Tages nach der Landung beschloß ich, sie am nächsten Morgen aufzusuchen. Daß es dann aber trotzdem nicht zur Ausführung dieses Beschlusses kam, verdanke ich

einzig und allein der „Rand Daily Mail". Sie publizierte nämlich zu meinem Glück ausgerechnet an jenem Morgen erstmals die bis dahin streng geheimgehaltene komplette Liste der seit Sharpeville eingekerkerten fortschrittlichen Johannesburger europäischer Abstammung. Ich saß bereits in der Straßenbahn, als ich die betreffende Seite aufschlug. Sie enthielt über 450 Namen, darunter auch die anderen drei von den insgesamt vieren, die auf meiner eigenen kleinen Liste standen . . . An der nächsten Haltestelle stieg ich aus, um mir erst einmal auf einem langen Spaziergang über meine Lage klar zu werden.

Sie war alles andere als erbaulich. Wie sollte ich nun ohne Hilfe ortsansässiger Freunde mit meinem Auftrag, dem Sammeln von Material für einen Reportageband über die Rassenverfolgungen in der Südafrikanischen Union, zu Rande kommen? Die Frage blieb vorerst ohne Antwort, obschon jenem ersten Spaziergang etliche weitere folgten.

Immerhin verliefen die tagelangen Märsche durch die Riesenstadt keineswegs etwa völlig ergebnislos. Sie vermittelten mir auf Schritt und Tritt handfesten Anschauungsunterricht über den unheimlichen millionenfachen Alptraum, der unter der Bezeichnung „Apartheid" das Land der Verzweiflung entgegentrieb. Nirgends kann man ihm entrinnen. Dafür sorgt schon – als immer wiederkehrendes Leitmotiv des südafrikanischen Alltags – die ewig gleiche Tafel mit der Aufschrift „For white only-blankes" (Nur für Weiße). Sie leuchtete weithin von den Lehnen der Ruhebänke in den öffentlichen Parks. Sie prangt an den Türen der meisten Eisenbahnabteile, von denen in jedem Zug in der Regel an die drei oder vier vordersten, am stärksten dem Ruß der Lokomotive ausgesetzten Wagen, den „nie blankes", den „Nichtweißen", offenstehen. Man begegnet ihr in den Postbüros und den anderen Amtsstellen, wo sich die „Natives" nur durch Nebentüren in streng abgesonderte Schalterräume schleichen dürfen. Unsichtbar, aber deswegen nicht minder kategorisch wacht sie über den pompösen Portalen der großen Hotels, der Kinos, der Theater, der Restaurants, der Universitäten, der Krankenhäuser, ja sogar der meisten Kirchen und Friedhöfe. Wo „Weiße" beten, dürfen Afrikaner nicht dasselbe tun. Neben den Toten europäischer Herkunft darf kein dunkelhäutiger Mann aus dem Transkei oder aus Pondoland gebettet werden . . . Nur über den Türen der Kaufläden gibt es sozusagen nirgends das weiße Schild mit den ominösen vier schwarzen Worten. Als bezahlende Kunden sind die Dunkelhäutigen in allen Geschäften der Stadt mindestens ebenso gern gesehen wie die „Weißen", schon weil sie gegenüber diesen im Verhältnis 1 : 5 in der Mehrzahl sind. Die einzige Instanz im ganzen Staate, die keinerlei „Apartheid" anerkennt, ist – bezeichnenderweise – seine Majestät der Geldbeutel des Krämers . . .

Sonst aber . . . Selbst die Autobushaltestellen stehen unter dem Zeichen des Rassenwahns. Vielleicht wäre ich nie dahinter gekommen, wenn ich mich nicht eines Tages, des Laufens müde geworden, in einer abgelegenen Vorstadt unter jenes grüne Stop-Schild gestellt hätte. Der erste Bus brauste wenige Augenblicke später mit Vollgas an mir vorbei. Der Chauffeur des zweiten verlangsamte zwar die Fahrt, jedoch nur, um mir, weit aus dem Fenster lehnend, etwas Unverständliches zuzuschreien und sich dabei grimmig an die Stirn zu tippen. Erst als auch der dritte nicht angehalten hatte und „weiße" Passanten bereits anfingen, mich teils befremdet, teils offen feindselig zu mustern, begann mit zu dämmern, daß ich aus Versehen das schwere „Verbrechen" begangen hatte, an einer „Nie blankes"-Station einsteigen zu wollen. Die Bus-Stop-Tafel für die „Weißen" war rot und lag hundert Meter weiter hinter einer Biegung . . .

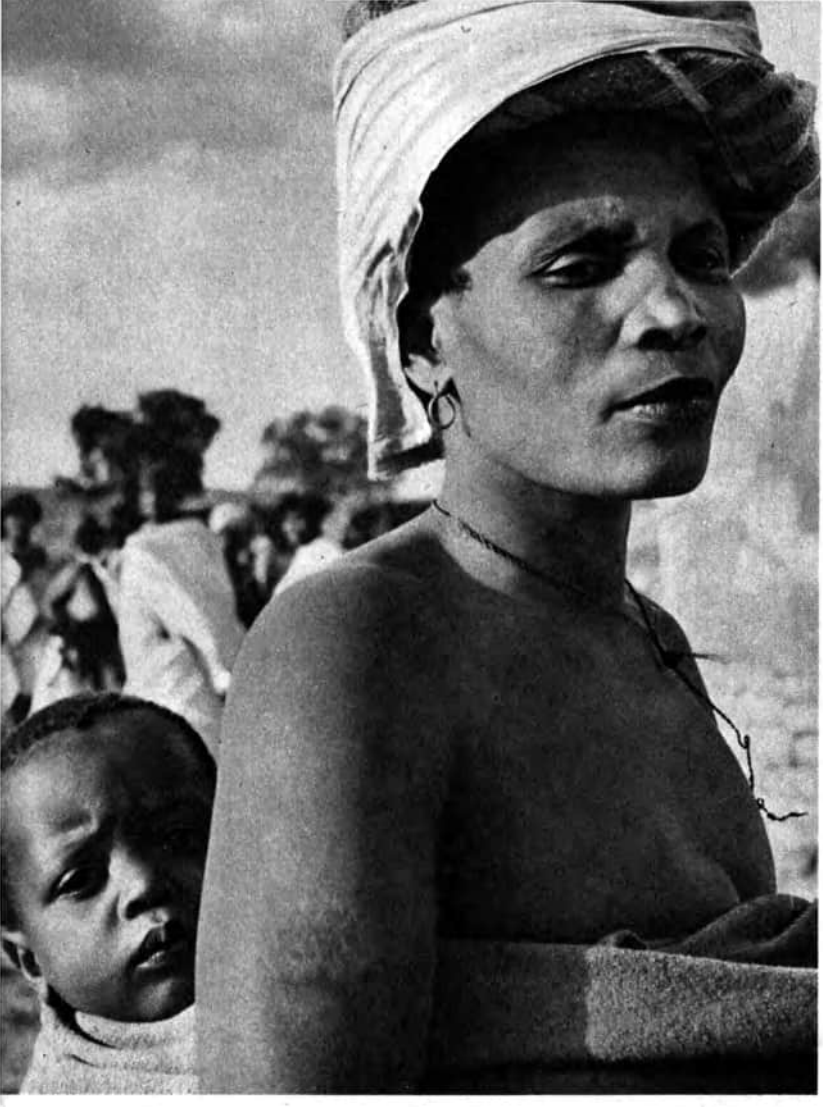
Mary Anne lernte ich kennen, als ich in meiner verzweifelten Isoliertheit schon nahe daran war, aufzugeben und nach Kapstadt abzureisen. Wir begegneten uns in ihrem Buchladen. Das heißt, er gehörte ihr natürlich nicht, sondern einer merkwürdigen Gesellschaft von Weltverbesserern, deren Angestellte mit normaler Kündigungsfrist sie war. Auf einer meiner Wanderungen kreuz und quer durch die Außenviertel fiel mir seine Auslage auf. Hinter einer gesprungenen Scheibe lagen da kunterbunt durcheinander allerhand verstaubte Traktätchen über die Vorzüge vegetarischer Lebensweise, gelehrte Abhandlungen über die sichersten Methoden, dereinst ins Himmelreich einzugehen, grell aufgemachte Streitschriften gegen Tabak und Alkohol und ... sehr unauffällig, ja fast schon versteckt, zwei vielversprechend aussehende Broschüren über südafrikanische Rassenprobleme. Ihr unverhoffter Anblick veranlaßte mich, die seltsame Bude zu betreten. – Gewiß, die Studie über den Hunger in den Eingeborenenreservaten sei noch am Lager – meinte die Verkäuferin und sah mich dabei aus unwahrscheinlich blauen Augen etwas verwundert an. Offenbar verlangt man diese Sorte Literatur nicht jeden Tag von ihr.

„Auch die anderen im Schaufenster ausgestellten Titel sind noch vorrätig ... "

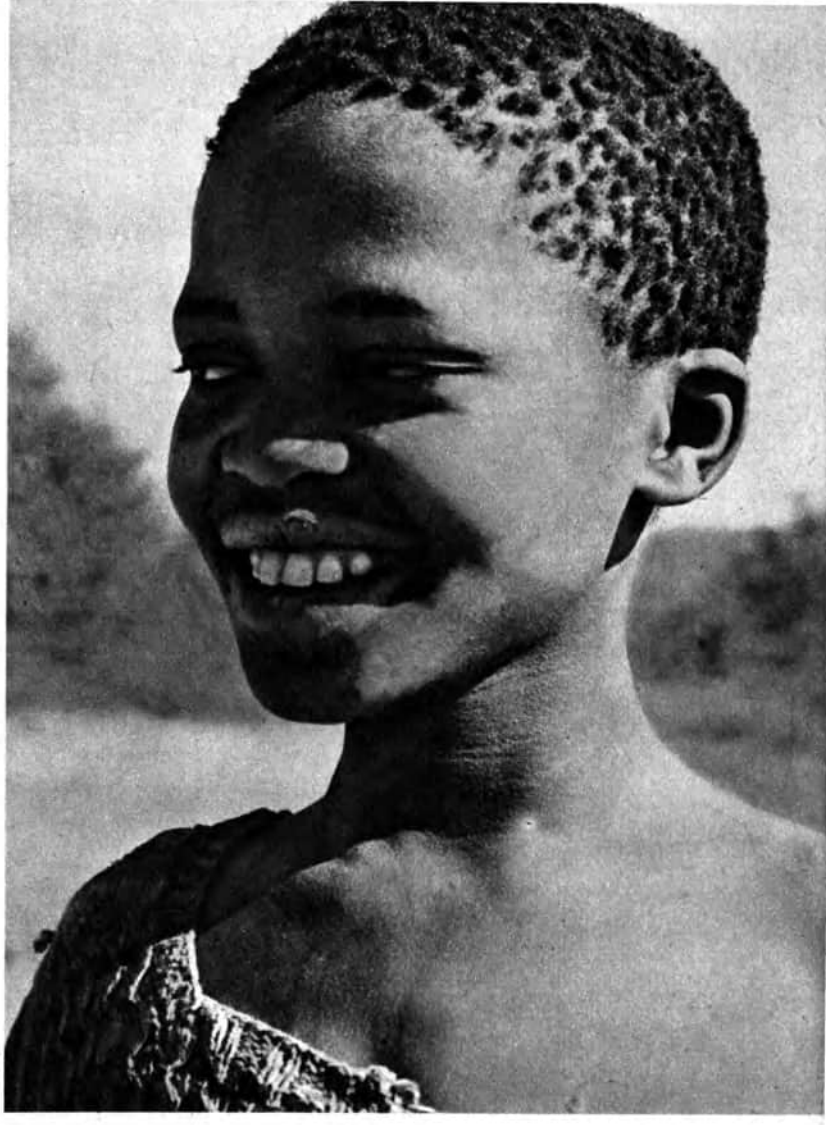
„Und was haben Sie sonst noch über das Thema „Apartheid" ?" Wieder ein erstaunter, diesmal jedoch gleichzeitig auch prüfender Blick aus den blauen Augen – „Warten Sie, ich werde Ihnen einiges zeigen." Sie verschwand in einem vom Verkaufsraum durch rote Plüschvorhänge abgetrennten Hinterzimmer und ließ mir einen Augenblick Zeit, mich darüber zu wundern, daß sie eigentlich gar nicht hierher paßte. Sie besaß nämlich nicht nur blaue Augen, sondern außerdem üppiges blondes Haar, volle, lebensdurstige Lippen und war überhaupt ein ausgesprochen hübsches Mädchen. Was zum Kuckuck hatte sie da zwischen den allenthalben hochragenden Stapeln eifernder Kohlrübenpamphlete, verfaßt von ältlichen, streng puritanischen, vermutlich auch im Winter Sandalen tragenden Gesundheitsaposteln zu suchen ? Ihr Gesichtsausdruck allerdings ... viel zu streng, zu herb für ihr Alter und für ihre Schönheit ...

Am Abend begann ich im Hotelzimmer mit dem Sichten des eingekauften Materials. Es war so sensationell, daß ich darüber das Schlafen vergaß.

Unter anderem geriet mir ein Heft über die Paßgesetze in die Finger. Nehmen Sie nun für fünf Minuten an, Sie wären statt in Dresden oder in Berlin irgendwo bei Lusikisiki oder bei Umtata in einer rauchigen südafrikanischen Hütte geboren und aufgewachsen, mit schokoladenbrauner Haut und krauser, schwarzer Wolle auf dem Kopf. Ich weiß, sich das vorzustellen, fällt Ihnen schwer, aber versuchen Sie 's trotzdem. Also, haben Sie 's? Gut, dann stäke in der Tasche ihrer zerschlissenen Hose aus dünnem braunen Leinen ein abgegriffenes Büchlein, etwa vom Format eines Reclambändchens. Darin stünde: Wo Ihnen die Regierung der „Weißen" (provisorisch!) erlaubt, zu leben und zu wohnen; ob ihnen die große Gnade einer (einstweiligen!) Arbeitsbewilligung zuteil wurde oder nicht; welche Arbeit Sie (allenfalls!) verrichten dürfen, und wo (Wechsel der Arbeitsstelle nur im Einverständnis mit den Behörden und dem bisherigen Arbeitgeber gestattet!). Weiter würde der Paß entscheiden, in welche Provinzen man Sie reisen läßt (falls man Sie überhaupt reisen läßt!); ob Sie Ihre verschiedenen Steuern pünktlich bezahlt haben, ob Sie vorbestraft sind und noch anderes mehr. Wehe Ihnen, wenn Sie das furchtbare Büchlein, das besser über Sie Bescheid weiß als Sie selber, einmal auch nur eine Minute lang nicht bei sich tragen und dabei erwischt werden! Wie wollen Sie dann beweisen, daß Sie überhaupt existenzberechtigt sind, daß Sie mit amt-



licher Genehmigung atmen und nicht völlig unbefugterweise die Sonne auf sich scheinen lassen? Es kommt tatsächlich vor, daß in den Townships (den am Rande aller südafrikanischen Städte liegenden, mit Stacheldraht umgrenzten Zwangssiedlungen der afrikanischen Arbeiter) Farbige heute schon deshalb verhaftet und bestraft werden, weil sie an einem heißen Sommerabend ohne die Jacke, in deren Tasche das „Reference Book" steckte, schnell über die Straße gegangen waren, um an der Eckkneipe ein Glas Bier zu trinken! Man verfuhr mit ihnen genau wie mit allen anderen „Paßgesetz-Verbrechern", von denen – nebenbei bemerkt – jedes Jahr mehr als eine halbe Million zum Teil mit den lächerlichsten Begründungen, etwa weil im „Book" ein Stempel fehlt oder eine Unterschrift unleserlich ist, durch die Mühlen der Polizeigerichte gedreht werden. Das heißt, man pfercht sie erst einmal für ewige Wochen in eine überfüllte, stinkende Gefängniszelle. Anschließend stellt man Sie vor die Wahl, entweder regulär prozessiert zu werden und dabei zu riskieren, wegen einer Bagatelle mehrere Jahre weiterer Haft



unter denselben schauerlichen Bedingungen aufgebrummt zu bekommen, oder in eine administrative Standard-Verurteilung einzuwilligen. Es versteht sich, daß unter solchen Umständen die meisten das letztere vorziehen. Worauf sie von den Gefängnisbehörden unverzüglich und zu konkurrenzlos billigen Tarifen an die weißen Farmer der näheren und weiteren Umgebung ausgemietet werden . . .

Am nächsten Morgen stand ich bereits wieder im Laden der Mary Anne.

Nein, weitere Dokumentationen über die „Apartheid" seien momentan leider nicht mehr im Handel. – „Wissen Sie, die jüngsten Ereignisse, . . . die große Streikbewegung gegen das Paßgesetz . . . "

Ich verstand. Die anderen Hefte über die Rassenfrage waren zu Beginn des Ausnahmezustandes beschlagnahmt worden. Enttäuscht wandte ich mich zum Gehen.

„Warten Sie!" – Etwas in ihrer Stimme ließ mich aufhorchen. Wieder der lange, prüfende Blick aus sehr blauen, strengen Augen. Dann: „Ich kenne Sie zwar nicht, aber

Straßenmarkt in Durban

Sie sind – nach der Art, wie Sie sprechen – Ausländer und brauchen das Material vielleicht dringend zu Zwecken, die mich nichts angehen. Kommen Sie!"
Sie hob den roten Vorhang zum Hinterzimmer. Es war eng, fensterlos und roch muffig. Sein Mobilar: ein alter, fleckiger Tisch, vier wacklige Stühle und ein aus Kistenholz zurechtgenageltes, mit Büchern, Ordnern und Schnellheftern vollgepfropftes Gestell. Von der Decke hing als einzige Lichtquelle eine schirmlose Glühbirne. Und doch, wenn ich daran zurückdenke, war es das wichtigste und beste Hinterzimmer meiner bisherigen Reporterlaufbahn.
„Hier werden Sie wohl noch verschiedenes von dem, was Sie interessiert, finden", meinte Mary Anne mit einer Handbewegung zu den Regalen. – „Nur müssen Sie die Sachen hier, an Ort und Stelle, durcharbeiten – weshalb, werden Sie begreifen."
In der Tat, ich fand. Dieweil meine Gastgeberin vorne seltenen Kunden vegetarische Kochbücher verkaufte, erhoben gleichzeitig hinter dem Vorhang dicke Bündel von

amtlichen Jahresberichten, die ich in einem der Ordner entdeckte hatte, mit dürren Zahlen grauenvolle Mordanklage gegen ihr eigenes Regime. Sie enthüllten, daß in Südafrika noch heute die Menschen mit dunkler Hautfarbe durchschnittlich um 23 bis 24 Jahre früher sterben, als der „weiße Mann". Aus Armut . . . Bedeutet doch „Apartheid" für die elf Millionen, die von ihr getroffen werden, unter anderem gnadenlose Verdammung zu bitterstem materiellem Elend bis ans Lebensende. Arme aber haben kein Geld für Ärzte. Diese stünden ihnen übrigens auch gar nicht zur Verfügung. Zwar kommt in der Südafrikanischen Union gegenwärtig je ein Mediziner auf 563 „Weiße", dagegen nur je einer auf 7605 „Nieblankes" . . . !

Weiter stieß ich beim Durchblättern der Papiere auf eine regelrechte Amtsbuchhaltung des Hängens und Peitschens. Sie stammte aus dem Justizministerium und besagte, daß 1958 nicht weniger als 70 Todesurteile vollstreckt wurden. Unter anderem an 61 Männern und vier Frauen von dunkler Hautfarbe (Südafrika wird von rund zwölf Millionen „Nichtweißen" und drei Millionen „Weißen" bewohnt). Des weiteren vermeldete der makabre Jahresrapport für die gleiche Gerichtsperiode die Verabfolgung von akkurat 93 775 Peitschenhieben an insgesamt 18 542 zur Prügelstrafe Verurteilte. Im einzelnen empfingen

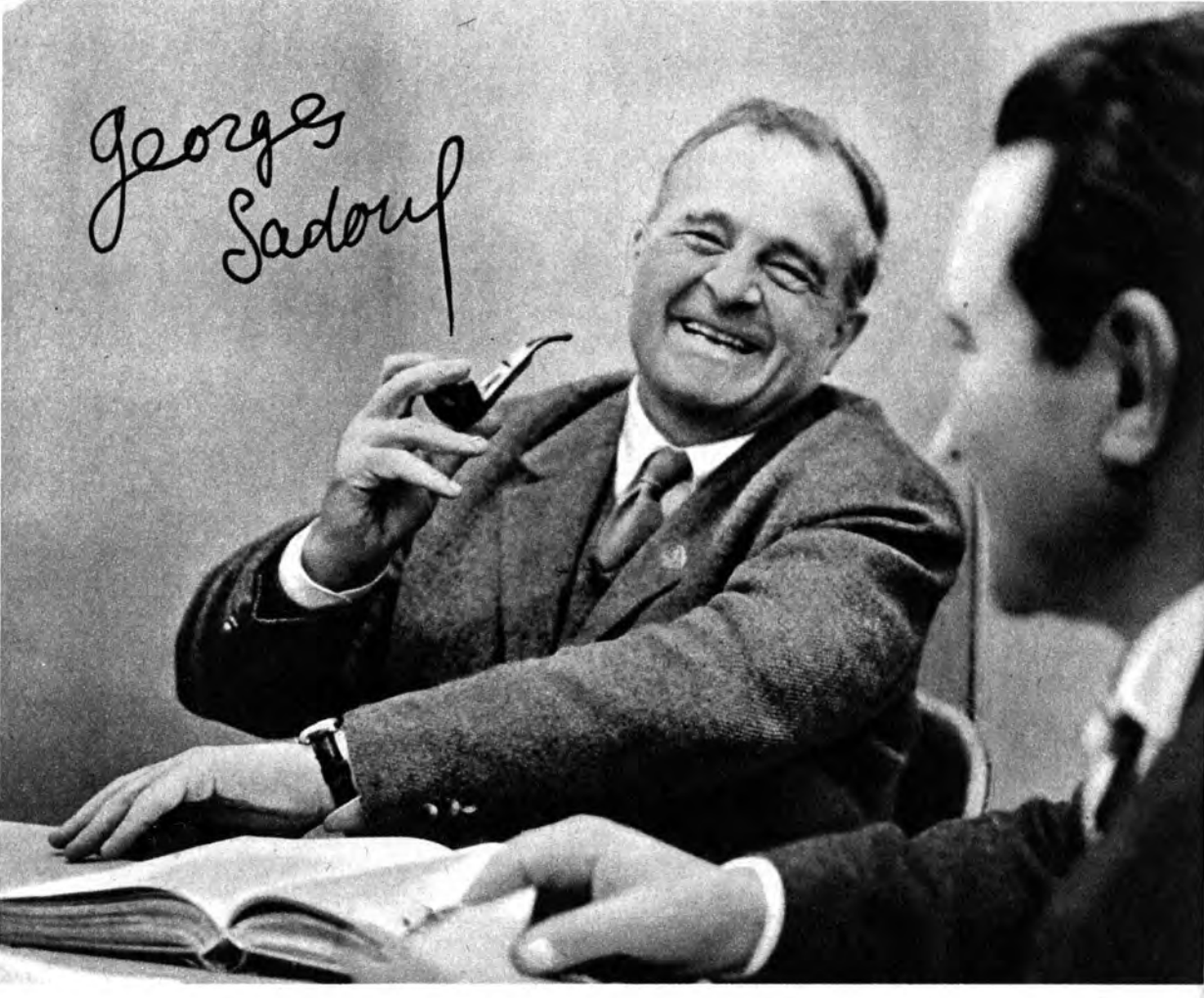
436	Erwachsene europäischer Herkunft	2095	Schläge
192	Jugendliche europäischer Herkunft	644	Schläge
15 403	erwachsene Afrikaner	77 605	Schläge und
2446	minderjährige Afrikaner	12 461	Schläge.

Außerdem wurden 925 Hiebe mit dem „Sjambok", der rhinozerosledernen „Neunschwänzigen Katze" ausgeteilt. Fast immer kam die (übrigens erst 1951 wieder eingeführte) Prügelstrafe bei Verstößen gegen die Rassentrennungsgesetze zur Anwendung.

Rund eine Woche lang brütete ich Tag für Tag über dem erstaunlichen Archiv in Mary Annes diskreter Hinterstube. Ich fand in seinen wohlsortierten Bündeln von Zeitungsausschnitten, volkswirtschaftlichen Analysen und Amtstexten einfach alles, was die „Apartheid" betraf. Zwei meiner dicksten Notizbücher füllten sich in dieser kurzen Zeit bis zur letzten Seite. Nur von einem der erschütterndsten Tatsachenmaterialien, in die ich während jener Woche Einblick gewann, schrieb ich damals kein Wort auf, obschon es vielleicht das packendste von allen war. Es betraf Mary Anne selbst. Es erklärte, weshalb das Mädchen, statt Besseres zu tun, in einem trostlosen Vorstadtladen Traktätchen über Rohkost und Gottesfurcht verkaufte. Kurz bevor ich nun zur dokumentationsmäßig gesicherten Reportagefahrt durch die Union aufbrach, an meinem zweitletzten Johannesburger Tag, begann Mary Anne während unserer mittlerweile schon fast zur Gewohnheit gewordenen gemeinsamen Vier-Uhr-Tee-Pause davon zu erzählen. Ihre Geschichte ist ziemlich kurz. Sie beginnt mit dem Tag, als das damals neunzehnjährige Mädchen, Studentin der Medizin an der Universität von Johannesburg und Tochter einer sehr wohlhabenden, alteingesessenen, sehr rassenfanatischen und kalvinistischen Siedlerfamilie, im Lesesaal einer öffentlichen Bibliothek einen dreiundzwanzigjährigen Kommilitonen, dessen Name hier nichts zur Sache tut, kennenlernte. Man hatte sich etwas zu sagen, erst rein fachlich, dann allgemein, zuletzt persönlich. Mit einem Wort, aus der Begegnung wurde eine Liebe. Allerdings eine Liebe unter recht ungewöhnlichen Begleitumständen, wie sie die in strengen Glaubenssätzen und Vorurteilen erzogene Mary Anne noch eine Woche vorher nie für möglich gehalten hätte. Eine Liebe, die in Mary Annes bisheriges behütetes Dasein mit der vernichtenden Gewalt eines

Erdbebens einbrach, die eine Weltordnung zusammenkrachen ließ und die von beiden anfänglich als furchtbares Unglück empfunden wurde. Denn „er" war Afrikaner".[1]
In diesem Zusammenhang muß man wissen, daß in der Südafrikanischen Union ein Gesetz, das perfideste und menschenfeindlichste von allen Paragraphen der „Apartheid", derartige Verbindungen zwischen Mann und Frau verschiedener Hautfarbe als schwerste aller Sünden verdammt und verbietet. Man nennt es den „Imorality Act". Wer für schuldig befunden wird, ihn verletzt zu haben, und jährlich sind das so gegen dreihundert Personen, kommt in der Regel kaum unter zehn Peitschenhieben und einem Jahr Gefängnis davon. Doch das geht noch an. Weit schlimmer als die gerichtliche Strafe ist das, was den „Imorality-Acter" nach der Haft erwartet: Die lebenslängliche gesellschaftliche Ächtung, die nie mehr abzuschüttelnden hämisch-lüsternen Blicke der Pharisäer . . .
Der Rest ist schnell erzählt. Nach ihrer Entlassung aus dem Gefängnis sah sich Mary Anne dann erstmals im Leben allein auf der Welt. Ihre alteingesessene, puritanisch-kalvinistische Siedlerfamilie hatte sie schon gleich nach der Verhaftung unter geradezu alttestamentarischen Verfluchungen verstoßen. Von der Universität wurde sie mit Schimpf und Schande exmatrikuliert. Auch eine vernünftige Arbeitsstelle suchte sie lange Zeit vergebens. Niemand von der sogenannten „guten Gesellschaft" wollte mehr mit ihr, die mit einem „Native" gegangen war, zu tun haben. Die in solchen Fällen übliche Urteilspublikation in allen Boulevardblättern des Landes hatte ihre Wirkung getan. Einzig der Verein vegetarischer Weltverbesserer kümmerte sich nicht darum, zahlte aber auch entsprechend schlecht . . .
Das ist eigentlich bereits alles. Oder fast. Nachzutragen wäre nur noch, daß Mary Annes Freund zur Zeit, als ich die Geschichte vernahm, noch sieben Monate abzusitzen hatte. Während des Prozesses war ihm zusätzlich zu seinem „Verbrechen", ein blondhaariges Mädchen zu lieben, noch linkspolitische Betätigung nachgewiesen worden. Bei einer Haussuchung hatte man in seiner Bude die Mitgliedskarte einer politischen Organisation, die für die Aufhebung aller Rassenschranken eintritt, gefunden. Seine mehrere Kisten füllende Dokumentation über die „Apartheid" dagegen fanden die Polizisten glücklicherweise nicht. Sie konnte noch im letzten Augenblick von seinen Freunden in Sicherheit gebracht werden und wanderte in der Folge viele Monate lang von Versteck zu Versteck, ehe sie den Weg in Mary Annes Hinterzimmer mit den roten Plüschvorhängen fand.
Heute dürfte sie auch dort nicht mehr zu finden sein. Vor einem halben Jahr erhielt ich einen Brief aus Conakry, Guinea, in dem mir Mary Anne mitteilte, daß sie und ihr Freund wohlauf seien, mittlererweile geheiratet hätten und, wie sie es ausdrückte, nun schon seit Monaten in einem freien afrikanischen Land für ein freies Südafrika arbeiteten . . .

[1] Seit etwa zwei Jahren gibt es an der Universität von Johannesburg keine afrikanischen Studenten mehr. Die „Apartheid" triumphierte unter Verwoerd auch in den Hörsälen!



„Filmen billiger als Schreiben?"

Universum-Interview mit Prof. Georges Sadoul, Paris, anläßlich der IV. Internationalen Kurz- und Dokumentarfilmwoche in Leipzig

Zum vierten Male trafen sich Filmleute aus vielen Ländern der Erde zur Internationalen Dokumentar- und Kurzfilmwoche in Leipzig. Alles, was Rang, Klang und Namen im Kultur- und Dokumentarfilmschaffen hat, stellte sich ein; Regisseure, Kameraleute, Drehbuchautoren, Produzenten und Kritiker. Vertreter aus 44 Ländern waren erschienen. Die imponierende Zahl von 44000 Zuschauern läßt den Widerhall ahnen, den das Motto dieses internationalen Treffens „Filme der Welt für den Frieden der Welt" auch unter der Bevölkerung unserer Republik gefunden hatte. Es gab herzlichen Beifall eines liebenswürdigen und sachverständigen Publikums für großartige humanistische

Werke. Es wurden neue künstlerische Formen demonstriert, eine reiche Palette künstlerischen Schaffens und kühne Experimente stellten sich zur Diskussion, gaben Anregungen und Gesprächsstoff für lange Abende. Es wurde viel diskutiert in Leipzig; Fachleute mit den verschiedenartigsten Auffassungen redeten sich die Köpfe heiß und hatten doch eines gemeinsam: daß es vornehmste Aufgabe des Dokumentar- und Kurzfilmes ist, humanistisches Gedankengut zu vermitteln, zur Verständigung der Völker beizutragen. Erfreulich ist die Bilanz für die Filmschaffenden aus unserer Republik. Karl Gass mit seinem ausgezeichneten Algerienfilm „Allons enfants pour l'Algérie" sowie der Fernsehstreifen „Aktion J" von Heinowski wurden durch Hauptpreise geehrt. Unsere Annelie Thorndike indessen war nicht nur eine charmante, sondern auch eine äußerst fachkundige Präsidentin der sehr kritischen und anspruchsvollen Jury, in der sich namhafte Produzenten, Regisseure und Kritiker vereinten.

Zu den profiliertesten Gästen zählten Roman Karmen aus der UdSSR, Joris Ivens aus Holland, Luis van Gasteren, Holland, Theodor Christiensen, Dänemark, Cavalcanti aus Brasilien, der tüchtige polnische Regisseur und Drehbuchautor Mackaschinski, um nur einige zu nennen, und schließlich von den Kritikern der Filmkritiker des „Neuen Deutschland" Horst Knietzsch und nicht zuletzt Professor Georges Sadoul, Frankreich. Mit Georges Sadoul kam einer der bedeutendsten Filmkritiker und Filmhistoriker unserer Zeit nach Leipzig, ein Mann, der die Geschichte des Films nicht nur mit erlebt, als Regisseur mit gestaltet, sondern als scharfsinniger Kritiker auch mit bestimmt und geschrieben hat. Professor Georges Sadoul ist einer der allgewaltigen Filmkritiker der Gegenwart. Seine Maßstäbe sind streng, seine Feder ist spitz, ein streitlustiger, diskussionsfreudiger, aber ebenso liebenswürdiger Mann, dessen Erscheinen in Leipzig die Bedeutung des Festivals doppelt unterstreicht. In der Hauptsache ist es allerdings das Anliegen Georges Sadouls, die Produktion von Spielfilmen unter seine kritische Lupe zu nehmen.

Zwischen einem Wettbewerbsprogramm und einer Fachdiskussion nahmen wir die Gelegenheit wahr, mit ihm für unsere Universum-Leser ein Gespräch zu führen.

Urania-Universum: Welche Bedeutung messen Sie, Herr Professor, den Kurz- und Dokumentarfilmen der Gegenwart bei? Sind diese Streifen nur schmückendes Beiwerk zu den Spielfilmen, oder haben sie nach Ihrer Meinung eine tiefere Daseinsberechtigung?

Prof. Sadoul: Es läßt sich schwer sagen, ob der Dokumentar- und Kurzfilm eine größere Bedeutung hat als der Spielfilm. Wenn ich aber die Ansicht vertreten würde, daß dem Kurz- und Dokumentarfilm nur die Rolle eines schmückenden Beiwerkes zukommt, so wäre ich gar nicht nach Leipzig gekommen. Ich glaube vielmehr, daß die Bedeutung eines Dokumentarfilmes ebenso groß und wirkungsvoll sein kann wie die eines Spielfilmes. Es ist gewiß, daß zu manch schlechtem Spielfilm ein Dokumentarfilm oder Kurzfilm läuft, der den sogenannten Hauptfilm in seiner künstlerischen Qualität und Aussagekraft bei weitem übertrifft. Natürlich gibt es auch umgekehrte Fälle. Aber ich möchte meinen, daß dort die Qualitätsdifferenzen wesentlich geringer sind. Was ich bisher hier sah, sind viele großartige Filme. Es wird der Jury gewiß nicht leicht sein, ihr Urteil zu fällen. Trotzdem sollte künftig die Vorauswahl noch strenger getroffen werden. Bei dem zunehmenden Interesse an dem Leipziger Festival wird es praktisch für jeden Dokumentar- und Kurzfilmschaffenden zur unumgänglichen Notwendigkeit, hierher zu kommen, mit zu konkurrieren, um den Anschluß nicht zu verlieren. Meines Erachtens werden darum in den nächsten Jahren, vielleicht schon im kommenden

Jahre, nur die allerbesten Streifen in Leipzig Zugang finden. Für viele junge Staaten, die sich erst eine Filmindustrie aufbauen, ist Leipzig die idealste Universität, um zu lernen.

Urania-Universum: Herr Professor, Sie haben die Geschichte des Kurz- und Dokumentarfilms nicht nur als Wissenschaftler und Kritiker verfolgt, sondern praktisch mit geschrieben. Welche Regisseure halten Sie für dieses Filmgenre und seine Entwicklung am bedeutendsten?

Prof. Sadoul: Der wirklich gehaltvolle, die Würde des Menschen, seine humanistische Mission zum Inhalt habende Dokumentarfilm hat es nicht leicht gehabt, sich durchzusetzen. Zu den wichtigsten Vertretern, die dem Kurz- und Dokumentarfilm zum Durchbruch verhalfen, gehört Flaherty mit seinem „Nanook" und natürlich Dsiga Wertow mit dem Film „Vorwärts Sowjets", dem in diesem Genre etwa die gleiche Rolle zukommt wie Eisensteins „Panzerkreuzer Potemkin" auf dem Gebiet des Spielfilms. Ja, und dann ist natürlich unser Joris Ivens zu nennen mit seinen bahnbrechenden Streifen „Wiedersehen" und „Neue Erde". Der Brasilianer Cavalcanti und Grierson haben vor allem nach 1933 zusammen großartige Filme gemacht. Ferner sind wichtig der dänische Regisseur Theodor Christiensen und Roman Karmen, UdSSR. Die Elite der gegenwärtigen, namhaftesten Schöpfer dieser Filme ist fast ausnahmslos hier in Leipzig versammelt und mit ihren Leistungen der jüngsten Zeit vertreten.

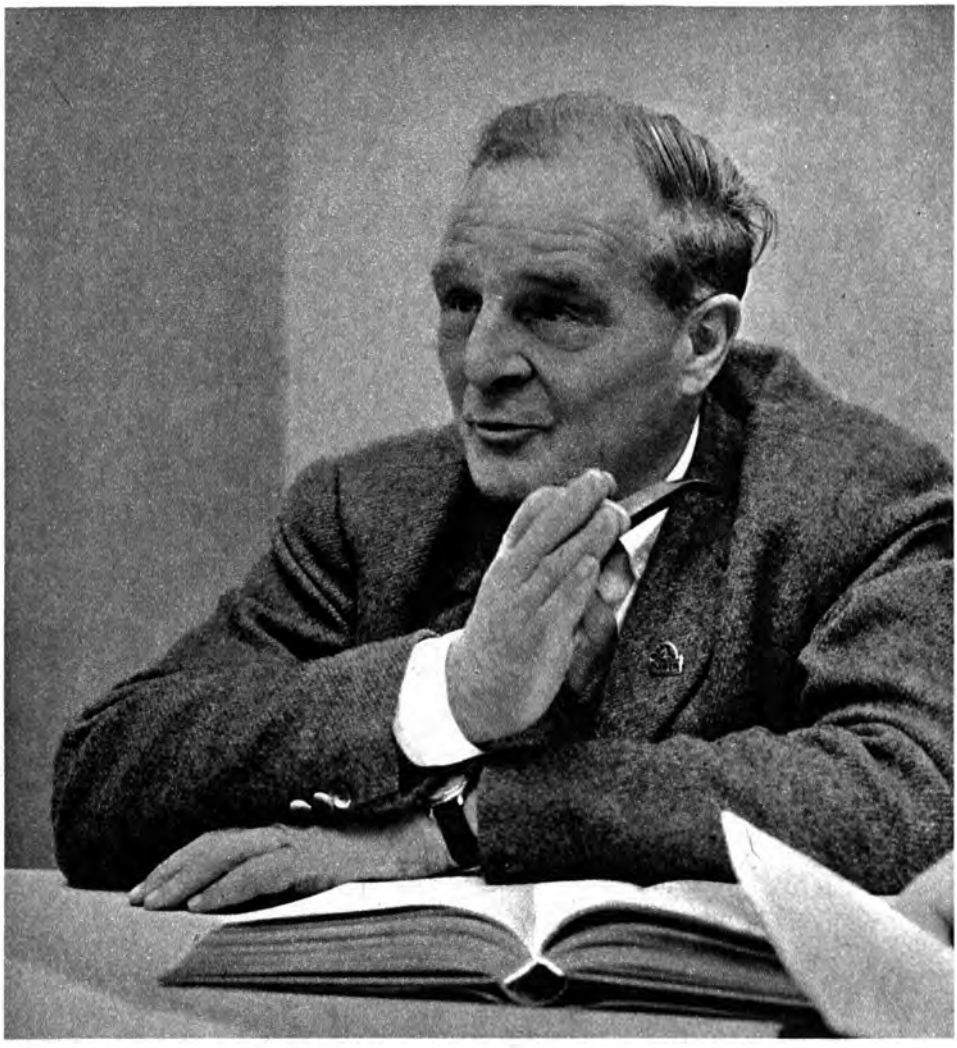
Urania-Universum: Herr Professor, Sie haben die Möglichkeit gehabt, das Dokumentar- und Kurzfilmschaffen unserer Republik zu studieren. Wie ist Ihre *kritische* Meinung zu unseren Filmen und unseren Regisseuren?

Prof. Sadoul: Das fällt mir nicht leicht; denn ich kann nicht sagen, daß ich ein umfassendes Bild vom Schaffen Ihrer Künstler habe. Als Historiker und Kritiker bin ich auf vielen Festivals, und meine Stärke liegt nach wie vor in der Beurteilung der Spielfilme, obwohl das künftig etwas anders sein wird. Ich kenne, offen gesagt, zu wenige Ihrer Filme, aber was ich sah, ist beachtlich. Es sind sehr interessante Sachen geschaffen worden. Vor allem möchte ich Annelie und Andrew Thorndike hervorheben. Ihre Arbeiten habe ich von ihren Anfängen bis zu ihren letzten Filmen verfolgt. Es sind Menschen, die auf dem Gebiet des Dokumentarfilms große internationale Klasse darstellen und mit ihrer Kühnheit die Entwicklung und den Fortschritt dieses Filmgenres mitbestimmen. Mit dem großartigen Film über Algerien hat sich auch zweifellos Karl Gass ganz weit nach vorn geschoben. Ich muß Ihnen ehrlich sagen, das war der Film, der mich bisher am meisten berührt und begeistert hat. Ein ausgezeichneter Film vom Inhalt her, aber auch vom künstlerischen Standpunkt, da er drei grundverschiedene Teile zu einer künstlerischen Einheit zu schmelzen verstand und eine geschlossene Aussage mit einer überwältigenden Emotion zu erzeugen vermochte. Ich traf Gass in Tunis, als er dort bei den Dreharbeiten war. Wir haben miteinander über den Film gesprochen; aber damals ahnte ich noch nicht, welch großartiges Kunstwerk er schaffen würde.

Urania-Universum: Was sagen Sie, Herr Professor, als Franzose zu diesem Film?

Prof. Sadoul: Der Krieg in Algerien nützt weder dem französischen noch dem algerischen Volk, er ist für uns Franzosen eine beschämende Angelegenheit. Ich wünschte, daß dieser Film in Frankreich breiten Kreisen gezeigt werden könnte. Aber darüber sind wir uns leider einig, daß es nicht möglich sein wird, weil er nicht durch die Zensur kommt. Es ist ein sehr ehrlicher und sehr guter Film, dem ich nur die beste Note geben kann.

Urania-Universum: Herr Professor, was erwarten Sie von der Zukunft des Filmes?
Prof. Sadoul: Aha, Sie berühren damit eine mich geradezu faszinierende Angelegenheit, über die ich Ihnen gern meine Ansicht darlegen möchte, und zwar vom technischen Stand gesehen. Vor wenigen Tagen noch habe ich darüber sehr interessante und aufschlußreiche Gespräche geführt, die mich begeisterten. Auf diesem Gebiet haben wir nach meiner Ansicht eine große Revolution des Filmes vor uns. Wir stehen am Ausgangspunkt einer noch nicht abzusehenden Umwälzung. Die technischen Neuerungen der letzten zehn Jahre, wie beispielsweise Cinemascope, Breitwand, dreidimensionale Filme u. a. waren sehr wichtige Neuerungen, die auch dem künstlerischen Schaffen eine ganze Reihe neuer Möglichkeiten erschlossen haben. Aber ich glaube, noch viel Wichtigeres bahnt sich an. Es war wohl im Jahre 1925, als ein großer Filmtheoretiker, ein Freund und Lehrer, zu jener Zeit schrieb, daß der Tag kommen wird, wo Filmaufnahmen nicht teurer sein werden als ein Stück Papier. Damals habe ich noch an der Verwirklichung gezweifelt. Meine Begegnung in den letzten Wochen mit Technikern, Wissenschaftlern und Ingenieuren, die an der Realisierung dieses phantastischen Problems arbeiten, läßt es mich mit Gewißheit sagen, daß der Magnet-Ton-Film kommen wird. Ich kann mir vorstellen, daß es in Zukunft bereits Apparate von der Art des Magnet-Ton-Bandes geben wird, die gleichzeitig mit Ton und Bild Aufnahmen machen. Die Apparate werden nicht teurer sein als eine Schreibmaschine. Man wird das Bild wie den Ton wieder löschen können und jedermann ist in der Lage, Aufnahmen zu machen, so wie er heute schreibt. Ja, wenn wir an den Alltag denken, so wird das Briefeschreiben viel komplizierter sein, als die Aufnahme eines Tonbildstreifens, den der Empfänger in seinem Wiedergabegerät abspielen lassen kann.
Das Filmschaffen wird dann nicht mehr Spezialisten vorbehalten bleiben. Unser Interview zum Beispiel könnten wir auf diese Weise veranstalten, ja vor allen Dingen Journalisten werden dann Filme machen. Die Studenten, Schüler, Lehrer, jeder Mensch wird auf seine Weise ein Filmschaffender. Das wird eine große Kulturrevolution geben und ganz allgemein eine Revolution der filmisch künstlerischen Ausdrucksmittel. Ich hatte mich vor bereits fünf, sechs Jahren in einem meiner Bücher über diese Problematik geäußert. Damals steckte die technische Entwicklung noch in den Kinderschuhen, und ich wußte nicht recht, ob es gehen wird. Es war mir nicht ganz wohl dabei, ich zweifelte, ob das nicht nur eine Art fixer Gedanke ist. Heute bin ich überzeugt: Das wird kommen! Vielleicht ist es nicht das Magnet-Tonband, vielleicht ist es ein Thermoplastfilm, vielleicht ist es ein Verfahren, das auf der Grundlage der Elektronentechnik beruht. Das sind Fragen des Details, für deren Beantwortung ich nicht kompetent genug bin. Verbürgen möchte ich mich aber dafür, daß noch in den 60er Jahren diese Neuerung kommen wird. Davon können nicht nur die bereits hochentwickelten Länder profitieren. Für die jungen Nationalstaaten, die jahrzehntelang von Kolonialmächten unterdrückt waren und sich dadurch auf einem zurückgebliebenen Entwicklungsstand befinden, für sie ist dieser Apparat besonders wertvoll. Ich könnte mir vorstellen, daß diese Geräte mit Transistoren und kleinen Batterien ausgerüstet vom Stand der Elektrifizierung und Industrialisierung eines Landes unabhängig sind und vor allen Dingen in den Ländern mit einem noch stark verbreiteten Analphabetentum besonders wertvoll sind und die Entwicklung dieser Länder wesentlich fördern helfen. Noch ehe viele von diesen, vor allem durch die Schuld der Kolonialmächte auf einem niedrigen Entwicklungsstand stehenden Menschen lesen und schreiben können, werden sie filmen und Analpha-



betentum und den Bildungsrückstand durch diese neue Technik überwinden können. Neue Ideen, neues Gedankengut, technische Fertigkeiten, werden auf diese Weise in diese Länder eindringen. In diesem Moment wird auch der Kurz- und Dokumentarfilm einen unerhörten Aufschwung nehmen und an Bedeutung gewinnen, wie wir sie heute noch nicht zu übersehen vermögen. Ist dies nicht auch eine Perspektive für Leipzig und seine kommenden Kurz- und Dokumentarfilmwochen?

*

Der Aufbruch an den Nachbartischen mahnt auch uns, unser Gespräch zu beenden. Der Abschied von Professor Sadoul ist herzlich; er trug uns auf, Sie, verehrte Universumleser, in seinem Namen zu grüßen.

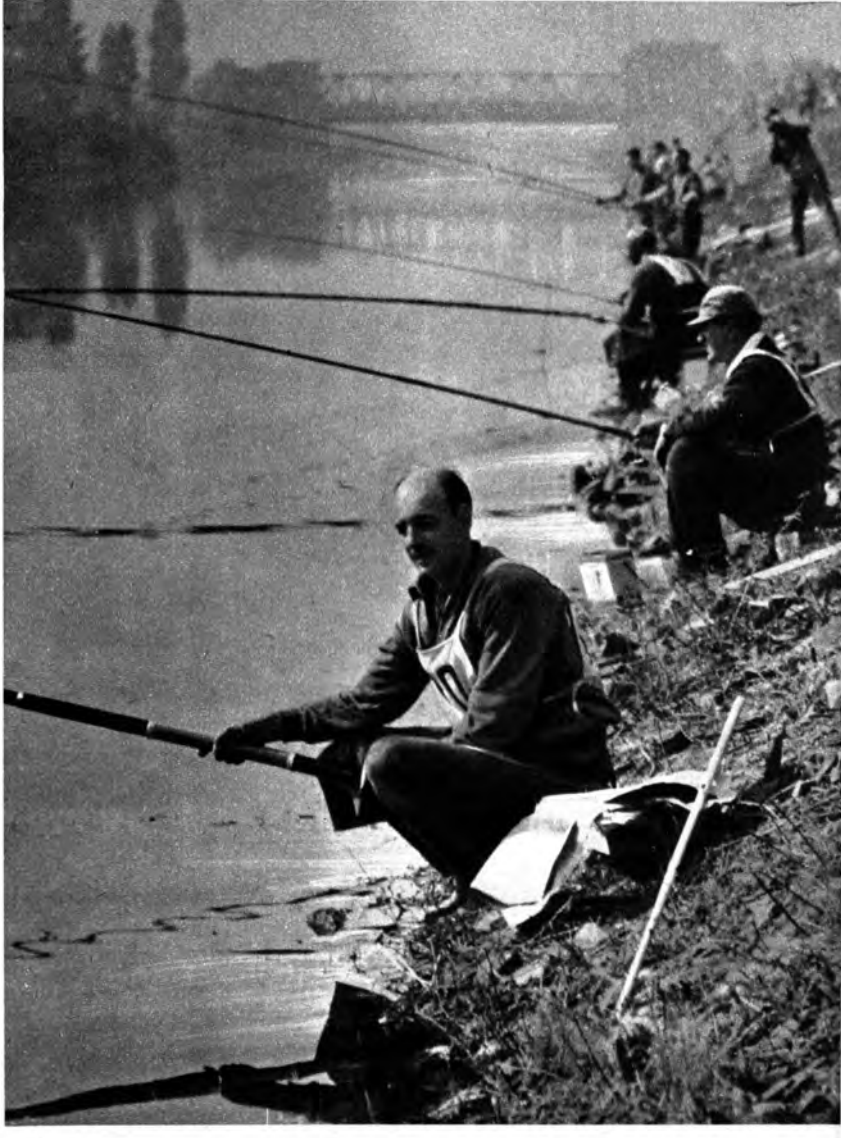
HELMUT SCHULZE

Angeln

Als der Mensch den Fisch als Nahrungsmittel entdeckte, begann er das Schuppentier bewußt zu fangen. Anfangs geschah das primitiv, mit Haken aus Knochen, Muscheln oder Steinen. Später gesellten sich Speer, Harpune, Reusen und Netze hinzu. Das Angeln, der Fang auf den einzelnen Fisch hat sich als besonders reizvolle Fangart erhalten und ist zum Sport geworden. Gewiß gehört auf der einen Seite Glück dazu, um gut zu fangen; auf der anderen Seite bleibt aber unbestritten, daß die Kenntnisse von Wasser, Tier, Flora und Wetter den Erfolg wesentlich beeinflussen. Unter einem sportlichen Angler verstehen wir deshalb heute weitaus mehr, als jenen oft karikierten Sonderling, der an der Schnur einen Schuh aus dem Wasser zieht. Ist es nicht wunderbar, in morgendlicher Stille oder beim Abenddämmerschein die Natur zu belauschen? Selbst wenn kein Fisch beißt, werden die Stunden am Wasser zum Erlebnis, zum Balsam für die Nerven. Angeln soll zur Naturliebe, zur Naturverbundenheit erziehen. Heute mehr denn je sehnt sich der Großstädter, der täglich voll konzentriert seine Arbeit erfüllt, nach einer ruhigen Oase im Grünen. Gerade da bietet sich der Angelsport an. Am Ufer eines Flusses, an der Böschung eines Teiches entfaltet sich das Leben der Pflanzen und Tiere. Nur die Jagd bietet gleiche Erlebnismöglichkeiten wie der Fischfang. Nicht umsonst sagte man in vergangenen Jahren: Die Angelei ist das Waidwerk des kleinen Mannes.

Träger des Angelsports in unserer Republik ist der Deutsche Angler-Verband (DAV). Jeder Bürger kann Mitglied im DAV werden. Geangelt kann in allen vom DAV betreuten Gewässern werden.

Der Deutsche Angler-Verband ist Mitglied der Confédération Internationale de la Pêche Sportive (CIPS). 25 Landesverbände sind in der CIPS organisiert. Die Zahl der Aktiven beläuft sich auf 22 Millionen; da-



Das Anfüttern ist beendet, nun kommt es darauf an, wieviel Fische gezogen werden und wie schwer der Fang ist, den der Sportangler landet

von entfallen auf den Deutschen Angler-Verband 163000. Neben der CIPS besteht noch eine zweite internationale Organisation, die International Casting Federation (ICF). Sie ist an Bedeutung nicht mit der CIPS zu vergleichen, da nur einige Länder, vor allem jene, die sich mit dem professionellen Turniersport beschäftigen, Mitglied sind. In der Tat muß man aber die Zahl der Angler bei weitem höher einschätzen. Der Angelsport dürfte unter allen Sportarten, zahlenmäßig gesehen, mit an der Spitze stehen.

Auch die Angler drängten mit der Zeit zu Leistungsvergleichen. Sie wollten ihr Geschick, ihre Technik und ihre Kenntnisse im sportlichen Wettkampf unter Beweis stellen. Schon seit längerem gibt es Freundschaftskämpfe innerhalb von Gruppen, Kreisen, Bezirken und nationale Meisterschaften. Die Geschichte von Angler-Weltmeisterschaften allerdings ist noch jung. Sie beginnt erst 1954. Das 8. Championat du Monde wurde 1961 in der DDR, auf dem Elster-Saale-Kanal bei Günthersdorf, ausgetragen. Unter den Erstplazierten der letzten Weltmeisterschaft sind fast immer wieder die gleichen Namen auf-

getaucht. Das zeugt im Verhältnis zu der Vielzahl der sportlichen Angler wirklich von keinem Zufall oder vom Glück allein. Da offenbart sich mehr. Sicher fängt ein Laie an einer fischreichen Stelle im gleichen Gewässer mehr als ein erfahrener Angler in einer fischarmen Zone. Unter gleichen Bedingungen aber wird der geübte, ausgebildete Sportangler bessere Fangergebnisse erzielen.

Der Austragungsmodus der Welttitelkämpfe ist genau vorgeschrieben. Das Ufer ist in Blöcke und innerhalb dieser Blöcke in Angelstellen eingeteilt. Die Plätze werden durch Los vergeben. Das Revier eines Teilnehmers beträgt 10 Meter. Dann folgt ein neutraler Streifen von einem Meter, dem sich das nächste Revier anschließt: Innerhalb dieses Bereichs kann der Angler sich frei bewegen. Von hier aus erfolgt die Anfütterung, das Einlegen der Rute und auch das Landen des Fisches. Geangelt wird mit einer Rute, Reserveruten können bereitstehen. Die gebräuchlichsten Rutenmaterialien sind Tonking, Bambus, Pfefferrohr, Seerohr und neuerdings auch Leichtmetall und Glasfiber. Die Rutenspitzen sind nicht selten aus Fischbein. In der Mehrzahl werden Schnuren aus synthetischem Material verwendet, wobei das Ansatzstück an der Rutenspitze Gummi sein kann. Die Wahl des Köders ist individuell. Die gebräuchlichsten sind Teig, Wurm, Made, Pastete oder Brot. Jeder gelandete Fisch wird mit 5 Punkten bewertet. Nach Abschluß des Wettkampfes wird der Fang ausgewogen. Je Gramm erhält der Sportler nochmals einen Punkt. Es hat schon Wettkämpfe gegeben, wo innerhalb einer Stunde ein Meisterangler 200 und noch mehr Fische gefangen hat.

Wettkampf-Angler in der landschaftlichen Stille des Elster-Saale-Kanals

Angelexperten und Reporter verfolgen gespannt das Wettkampfgeschehen. Noch ist nichts entschieden

Die führenden Länder im sportlichen Angeln sind Frankreich, Belgien, Großbritannien, Luxemburg und die DDR. 1961 belegte Helmut Schmidt, DDR, den 2. Platz in der Einzelwertung. In der Mannschaftswertung wurden die DDR-Sportler Weltmeister. Neben diesem Friedfischangeln gibt es noch andere sportliche Betätigungen am Wasser, ohne daß in diesen Disziplinen Weltmeisterschaften, wohl aber nationale Meisterschaften ausgetragen werden; das Spinnangeln gehört zum Beispiel dazu.

Den Raubfischen soll zu Leibe gerückt werden. Mit Hilfe eines imitierten Fisches aus Holz, Blech oder Plaste soll der Fisch zum Schlagen gereizt werden. Die Wobbler, Spinner oder Blinker, so werden diese künstlichen Köder in der Fachsprache genannt, werden ausgeworfen. Durch Heben und Senken der Rute bei gleichzeitigem Einrollen des ausgeworfenen Köders gerät dieser in eine taumelnde Bewegung. Der gefräßige Raubfisch vermutet echte Beute und beißt.

Die hohe Kunst des Angelns ist die Flugangelei. Die wertvollen Fische wie Forelle, Lachs und Äsche (Salmoniden) sind außerordentlich scheu. Sie stehen meist an Stellen, die vom Ufer her schwer zu erreichen sind. Deshalb versucht der Sportler durch besonderes Geschick mit dem Köder an diese Stellen heranzukommen. Als Köder dienen künstliche und natürliche Insekten. Durch Vor- und Rückschwingen der Rute unter gleichzeitigem Abziehen der Schnur von der Rolle wird die benötigte Schnurlänge in der Luft gehalten. Der Köder oder die Schnur dürfen vorher das Wasser nicht berühren, da der Fisch sonst wegzieht. Erfolgt nach leichtem Aufsetzen der Anbiß, muß sofort der Anhieb kommen. Auf diese Art und Weise kann auch auf andere Oberflächenfische wie Rotfeder, Ukelei, Döbel und Rapfen gejagt werden. Nur der wird richtig erfassen, wie schwer es ist, auf diese Art zu angeln, der selbst einmal am Ufer stand, die natürlichen Hindernisse in Augenschein nahm und sah, wie der federleichte Köder zentimetergenau vor den Fisch gesetzt wurde. Das verlangt Training.

Das Üben der Zielsicherheit und das ständige Trainieren mit dem Gerät an Land, um am Wasser entsprechende Erfolge zu erzielen, führte schließlich zu einer neuen sportlichen Betätigung der Angler, dem Turniersport. Dieser Sport ist noch jung. Trotzdem widmen sich heute schon viele Angler dieser neuen sportlichen Betätigung. Auffallend hoch ist dabei der Anteil der Jugendlichen. Vielleicht unterstreicht es die hohen Anforderungen in den verschiedenen Disziplinen, daß gerade bei den Weltmeisterschaften 1961 im Dresdener Heinz-Steyer-Stadion die meisten Wettkämpfer relativ jung waren. Sie waren in genau jenem Alter wie die erfolgreichen Leichtathleten oder Fußballer.
Die ersten Welttitelkämpfe im Turniersport fanden 1960 in Krakow statt. Die DDR-Vertreter erkämpften nicht weniger als 18 Weltmeistertitel. Auch in Dresden erwies sich die DDR als stärkste Vertretung im Turnierangelsport. Ganz hervorragend schnitten die Damen aus der DDR ab. In Volkspolen wie in der DDR erkämpften sie alle zu vergebenden Titel. Besonders erfolgreich war Helga Wischer, Meißen. Künftige Weltmeisterschaften im Turniersport werden noch besonderen Reiz haben, da manche Länder diese Sportart erst entwickeln oder entwickelt haben. Den ersten Beweis dafür lieferten die Titelkämpfe 1961 in Dresden. Der Bulgare Serafimow und der Ungar Dienes holten sich unter dem Jubel von 5000 Zuschauern je einen Titel. In beiden Ländern wird der Turniersport aber erst verhältnismäßig kurze Zeit gepflegt.
In welchen Disziplinen wird im Turniersport gekämpft? Zunächst muß man zwei große Gruppen unterscheiden. Schon eingangs wurde gesagt, daß das Üben mit dem Gerät an Land zum Turniersport geführt hat. So nimmt es nicht Wunder, daß die erste Gruppe jenen Geräten gewidmet ist, die der Angler am Wasser verwendet, die Gebrauchsgeräte. Das Bestreben, wie in jeder anderen Sportart auch unter Verbesserung der eigenen Technik und der Geräte noch größere Leistungen zu erzielen, ließ dann die sogenannten Turniergeräte entstehen. Da man beim Angeln durch weiterentwickelte Geräte nicht das Zielen, wohl aber die Weite eines Wurfes beeinflussen kann, so ist es verständlich, daß die Turniergeräteklasse nur Weitwurfdisziplinen mit dem Spinner und der Fliege umfaßt. Die beiden letzten Begriffe traten schon einmal auf, als es beim sportlichen Angeln auf Raubfische und Salmoniden ging. Auf die Landverhältnisse umgestellt, ist nun aber der Raubfischköder kein Blinker, Wobbler oder Spinner, sondern ein tropfenförmiges, hakenloses Gebilde aus Leichtmetall in drei Gewichtsklassen, nämlich 7,5 Gramm, 15 und 30 Gramm. Die mit beidhändiger Bedienung des Gerätes erreichten Weiten muten nahezu phantastisch an. Das Gewicht von 7,5 Gramm brachte Volkwart Anton, DDR, auf 97 Meter, und mit 30 Gramm erreichte Queitzsch, DDR, sogar 174,60 Meter. Das sind in diesen Klassen auch die Weltrekorde. Erst wenn man das Gewicht ins Verhältnis zur gebrachten Weite setzt, begreift man, daß es sich hier um echte sportliche Leistungen handelt.
Solche Leistungen erfordern ein besonderes Training. Es basiert auf den Grundsportarten Leichtathletik, Turnen und Gymnastik. Im Trainingsplan eines Jugendlichen des DAV im Turniersport steht zum Beispiel unter Leichtathletik: Kugelstoßen, Kugelgymnastik, Schleuderballübungen, Keulenweitwürfe aus dem Stand, Speerwurfübungen sowie Hoch- und Weitsprünge. Verschaffen wir uns noch einen weiteren Blick in die Trainingsanweisungen des gleichen Jugendlichen. Da werden verlangt: Barrenübungen, Gymnastik- und Reckübungen, nach dem Sportabzeichen der Männer, Stufe Gold. Während dieser Trainingsteil der Muskelkräftigung dient, sollen die noch vorgesehenen Spiele einmal einen Ausgleich zum speziellen Training bringen und

Dieser prächtige Fang gab den Ausschlag für den Weltmeistertitel von R. Leque, Frankreich

darüber hinaus einen hohen Grad an Konzentrations- und Reaktionsvermögen entwickeln. Die Reaktion braucht der Werfer, um sich auf unter Umständen schnell ändernde Wettkampfverhältnisse einzustellen. Die Konzentration benötigt er zum Zielen. Da das Zielen ausgesprochen aus dem sportlichen Angeln kommt, bildet es auch den Hauptanteil der Disziplinen in der Gebrauchsgeräteklasse. Die dort verwandten Geräte unterliegen bestimmten Forderungen in bezug auf Ruten, Schnüre, Rollen, Vorfächer.

Da am Wasser neben dem Zielen auch eine bestimmte Weite erforderlich ist, so gibt es auch in der Gebrauchsgeräteklasse mit dem Spinner und der Fliege Weitwürfe. Auch hier wollen wir statt vieler Erklärungen Zahlen sprechen lassen. Bei den Damen hält Rosel König, DDR, mit dem 7,5 Gramm schweren Spinner den Weltrekord mit 68,17 Metern. Die Turnierfliege, die im Gewicht von 0,03 Gramm bis etwa 2 Gramm reicht, warf Hubert Jentsch, DDR, 56,55 Meter. Diese Leistungen sprechen für sich.

Ein recht interessanter Teil ist das Spinnerzielwerfen. Der Werfer muß unter Beweis stellen, daß er die Würfe nach jeder Seite und über den Kopf ausführen kann. Damit drückt sich auch die Verbundenheit des Turniersports mit dem sportlichen Angeln am Wasser aus. Stellen wir uns vor, der Angler steht am Ufer zwischen Bäumen. Sein sonst so gut sitzender Überkopfwurf läßt sich auf Grund der herabhängenden Zweige nicht ausführen. Der Köder soll aber in die Nähe des Fisches; demzufolge muß er eine andere Technik, zum Beispiel die des Seitwurfes, anwenden. Im Turnier nun müssen in 5 Minuten 5 Würfe nach Vorschrift auf eine Scheibe gebracht werden. Diese ist ähnlich eingeteilt wie eine Schießscheibe und umfaßt die Werte 10 (die Mitte), 8, 6, 4 und 2. Der Werfer beginnt mit einem Pendelwurf unter der Hand, Entfernung 10 Meter. Als nächstes folgt ein Weitwurf rechts, Entfernung 11 Meter. Der dritte Wurf ist der Überkopfwurf aus 16 Metern. Ihm folgt der Seitwurf links aus 12 Metern, und den letzten, den 5. Wurf, kann er beliebig aus 13 Meter Entfernung ausführen. Das Pendelgewicht aus Plaste wiegt 7,5 Gramm. Die Scheibe, auf die geworfen wird, trägt den Namen Arenbergscheibe.

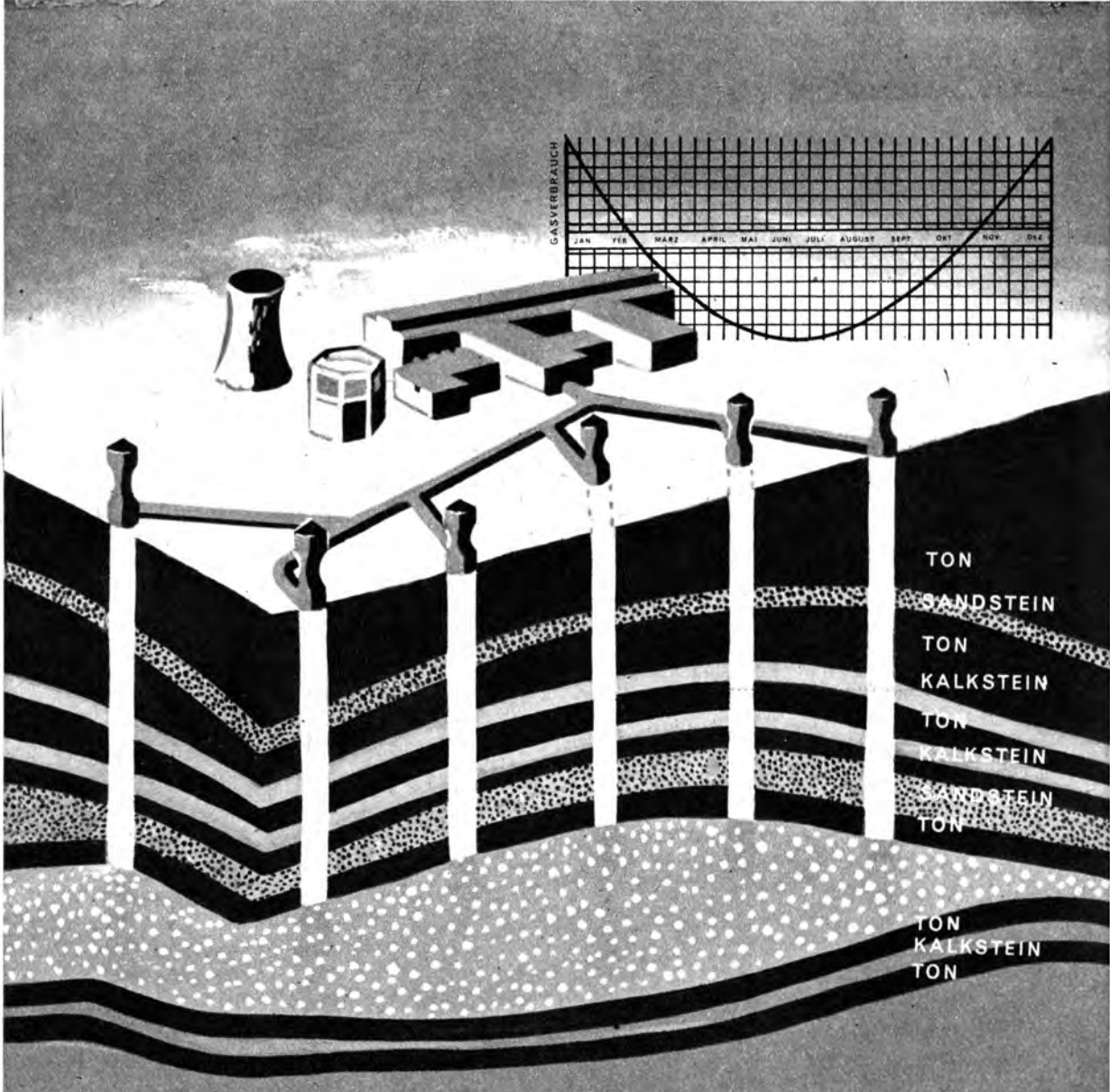
Mit dem doppelten Gewicht und 15 Würfen in 5 Minuten ist das Spinnerskishwerfen in erster Linie eine Frage der Konzentration. Werfer erreichen im Training spielend gute Leistungen, aber beim Wettkampf versagen sie plötzlich. Vor allem bei Stichkämpfen spielt die nervliche Beschaffenheit eine außergewöhnliche Rolle (Skish von „skivere" = norwegisch: Scheibe).

5 Scheiben stehen gestaffelt nebeneinander in einer Entfernung von 10 bis 20 Metern. Jeder Treffer an und auf die Scheibe zählt. Dreimal hintereinander muß auf jedes Ziel geworfen werden. Für jeden Treffer gibt es Punkte. Der erste gelungene Wurf bringt 8, die nächsten beiden je 6. Die Gesamtzahl der möglichen Punkte ist 100. Die Wurfart ist beliebig, nur die Unterhandwürfe sind verboten.

Bleiben die beiden letzten Disziplinen, das Fliegeziel- und das Fliegeskishwerfen. Das Zielwerfen mit der Fliege vollzieht sich ähnlich wie mit dem Spinner. Die Fliege darf vorher weder das Wasser, falls es in einem Becken ausgetragen wird, noch den Boden berühren.

Höchste Anforderungen stellt das Fliegeskishwerfen. In einem Becken sind 5 Scheiben in bestimmter Entfernung verankert. Die Serie beginnt mit den Trockenwürfen. Der Werfer muß in der Luft solange Schnur nehmen, bis er glaubt, die richtige Höhe für das Ziel erreicht zu haben. Dann setzt er auf. Er muß hintereinander alle aufgestellten Ziele treffen, kann allerdings erst auf die zweite, dritte, vierte oder fünfte Scheibe werfen, wenn die vorangegangene getroffen ist. An Zeit steht ihm für diese Serie 90 Sekunden zur Verfügung. Anschließend folgen die Naßwürfe, d. h., die Fliege wird in direktem Wurf, ohne daß sie vorher mehrmals zum Maßnehmen durch die Luft gezogen wird, zum Ziel gebracht. Den Abschluß bilden die Rollwürfe, die Fliege bleibt auf dem Wasser liegen. Durch spiralenförmige Bewegung der Schnur, ausgelöst durch geschicktes seitliches Werfen, hebt sich die Fliege vom Wasser ab und findet direkt ihr Ziel. Auch für die Naß- und Rollwürfe stehen je 90 Sekunden zur Verfügung. Die maximal erreichbare Punktzahl beträgt 100.

Aus all dem ist sicherlich eines zu erkennen, daß der Sportangler von heute nicht mehr der verspottete, weltfremde Träumer ist, der mit sich und seiner Zeit nichts anzufangen weiß.



CHRISTOF JUNGE

Die Erde als „künstlicher Speicher"

Die wachsenden Bedürfnisse auf allen Gebieten unseres täglichen Lebens setzen eine Steigerung der Produktion voraus. Aber keine Produktion ist ohne Energie denkbar. Darum ersinnt der Mensch immer neue Möglichkeiten, um Energiequellen zu erschließen. Lange waren „Gezeitenkraftwerke" Utopie. In der Mitte dieses Jahrhunderts werden sie Wirklichkeit, Sonnenkraftwerke zeichnen sich auf den Reißbrettern der Architek-

ten ab, und die ersten Atomkraftwerke sind inzwischen in Betrieb genommen. Elektrische Energie aus Wasserkraft überschreitet in mächtigen Überlandleitungen die Ländergrenzen, um auch anderen Ländern die Energie aus Wasserkraft nutzbar zu machen, in denen die natürlichen Vorbedingungen dafür fehlen.

Mit Kohle beginnt man hauszuhalten und sie für chemische Prozesse aufzusparen; man beginnt überhaupt mit den traditionellen „Energieträgern", so auch mit dem Erdöl, sparsamer umzugehen, seitdem die Kohle- und Petrolchemie als neuer Zweig der chemischen Wissenschaft so großen Aufschwung genommen haben und der Industrie die wertvollen Kunststoffe liefern.

Neben der Gewinnung ist das Speichern der Energie eines der wichtigsten Probleme, über das sich Wissenschaftler und Techniker in unseren Tagen den Kopf zerbrechen. Jahreszeitlich bedingt, ergeben sich Flauten und Spitzen im Energieverbrauch bei gleichzeitig konstanter Produktion. Das ist ein unangenehm spürbares Mißverhältnis. Im Sommer ist der Bedarf von wärmespendender Energie praktisch gleich Null, während er im Herbst ansteigt und im Winter weit über die Produktionsquote hinauswächst.

Unsere Republik ist der größte Braunkohleproduzent in der Welt. Noch ist die Braunkohle für uns gleichermaßen Brennstoff und Rohstoff. In fortschreitendem Maße aber wird unsere Braunkohle immer mehr die Funktion als Brennstoff verlieren und chemischen Veredlungsprozessen unterworfen werden. Bei der Veredlung von Braunkohle entsteht Gas, das wir als Heizstoff und Brennstoff für Industrie und Haushalt verwenden. In der Braunkohleveredlung ist der Produktionsprozeß das ganze Jahr über im wesentlichen gleichbleibend; im Gegensatz dazu aber erreicht der Bedarf im Sommer ein Minimum und im Winter ein Maximum. Diese Diskrepanz gilt es auszugleichen.

Man kann es drehen und wenden, wie man will, wir kommen ohne Speicher nicht aus. Gasspeicher kennen wir von den Städtischen Gaswerken her, breite stählerne faßförmige Gebilde, die wir als Gasometer bezeichnen. Hier im Gaswerk einer Stadt geschieht im kleinen, was bei dem Großkombinat „Schwarze Pumpe" zum Beispiel im großen vor sich geht. Kapazitätsmäßig ist dies ein sehr fragwürdiger Vergleich; denn die Gasometer des Großkombinats „Schwarze Pumpe" müßten um ein Hundertfaches größer sein als die Behälter eines städtischen Gaswerkes. In der Zukunft sind städtische Gaswerke kaum noch volkswirtschaftlich vertretbar. Wir werden künftig auf sie verzichten und durch ein breitverzweigtes Verbundnetz das Gas von den Produktionsstätten direkt an die Verbraucher liefern. Bedenken wir vor allem, wieviel Transportraum dadurch eingespart wird, denken wir ferner daran, daß die Großproduktion weitgehend automatisch gesteuert und verrichtet werden kann, gegen die sich die Arbeit in einem Gaswerk als wahre Handwerkelei eines Manufakturbetriebes ausnimmt.

Zu den natürlichen Lagerstätten in unserer Erdkruste gehören auch die Gaslagerstätten. Diese Tatsache beschäftigt die Techniker und Ingenieure, die sich mit der Speicherung von Gas zu befassen haben. In der Sowjetunion und in den USA, teilweise auch in Westdeutschland, ist man schon vor Jahren dazu übergegangen, in ausgebeuteten Gaslagerstätten über der Erde erzeugtes Gas zu speichern. Auch unsere Republik verfügt neben Erdöl- über Gaslagerstätten. Mit dem Abbau dieser Lagerstätten wird gerade erst begonnen, so daß diese natürlichen Speicher für unsere Vorhaben nicht in Frage kommen. Über Jahrtausende, ja Jahrmillionen hat sich das Gas seit seiner Entstehung in riesigen natürlichen Speichern gehalten. Wenn man sich die Frage beantwortet, auf welche Weise und unter welchen Bedingungen das möglich war, so stellt man fest, daß bestimmte

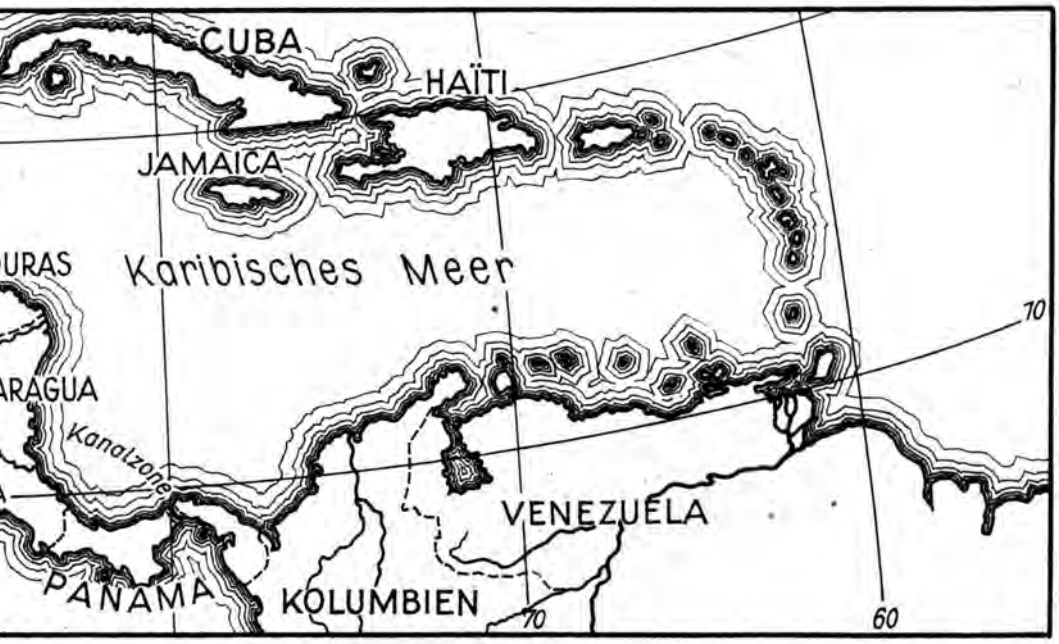
Schichtungen in der Erdkruste vorhanden sind. Man müßte ähnliche Verhältnisse erkunden, die eine künstliche Speicherung ermöglichen.
So begann eine systematische geologische Erforschung des Untergrundes. Als eigentlicher Speicher dient ein im Naturzustand mit Salzwasser gefüllter poröser Sandstein. Dieser wiederum braucht einen Mantel, gewisse luftundurchlässige „Speicherwände", die der Speicher abdichten. Diese Wände können aus Tonschichten bestehen. Als weitere Voraussetzung ist eine Aufwölbung des Sandsteins Bedingung, sonst würde das Gas nach den Seiten entweichen. Darüber hinaus muß der speicherfähige Horizont sich als mächtig genug erweisen und darf nicht durch Brüche oder Spalten den Tonmantel verletzen, durch die das Gas unkontrolliert entfliehen könnte. Aber es ist nicht allein ausschlaggebend, daß man überhaupt einen Speicher findet, sondern wichtig ist vor allem, wo man die Möglichkeit für eine derartige Anlage antrifft. Hierbei spielen ökonomische Gesichtspunkte eine entscheidende Rolle. Ein derartiger Speicher liegt am günstigsten in der Nähe der Verbraucherzentren, für unsere Republik inmitten der wichtigsten Industriezentren Halle, Leipzig, Karl-Marx-Stadt, Magdeburg, Berlin.
Es werden bereits die geophysikalischen Erkundungsarbeiten, bei denen insbesondere die Erkundungsmethode der Seismik angewandt wird, in Gebieten durchgeführt, die für Industriebetriebe günstig liegen. Der Geophysiker übergibt seine wissenschaftlichen Unterlagen dem Geologen, der seinerseits mit der eigentlichen Objekterschließung beginnt. Zunächst werden Probebohrungen vorgenommen, anfangs in kleineren, später in immer ausgedehnteren räumlichen Abständen, um die Lagerung und Verbreitung des Speichergesteins, seine Grenzen, seine Dichte und seine Störanfälligkeit zu überprüfen. Viele Bohrproben aus unterschiedlichen Bohrtiefen und den verschiedenartigsten räumlichen Entfernungen sind notwendig, um ein genaues Bild von den Verhältnissen im Untergrund zu erhalten. Die nächste Entwicklungsstufe entscheidet dann, ob die Berechnungen der Geologen keine Lücken aufweisen. Mit gespannter Erwartung wird der erste Einpreßversuch unternommen, bei dem ein Gasgemisch unter einem Kompressordruck von 50 atü in die mit Salzwasser gefüllten porösen Sandsteine gedrückt wird. Das Gas verdrängt das Wasser und schafft sich seinen Speicher. Will man später das Gas je nach Bedarf auslassen, so drängt das Wasser beim Öffnen des Ventils das Gas wieder heraus.
Ist dieser Einpreßversuch zur Zufriedenheit ausgefallen, kann an verschiedenen Stellen gleichzeitig mit dem Bau des Verbundnetzes begonnen werden, von der Produktionsstätte zum Speicher und schließlich vom Speicher zu den einzelnen Verbraucherzentren. Über dem Speichergelände werden eine Reihe wichtiger Gebäude errichtet, wie Kompressorhallen, die den Preßeindruck von 50 bis 60 atü für das Eindrücken des Gases erzeugen, und auch eine chemische Reinigungsanlage, in der das Gas vorher synthesereinen gemacht wird, eine wichtige Voraussetzung, da selbst die geringste Verunreinigung des Gases chemische Verbindungen mit Gesteinsbestandteilen zur Folge haben kann, durch die die Poren des Sandsteins verstopft oder verklebt werden. In halb- und vollautomatischen Steuer- und Reglungsanlagen werden die Ventile bedient, durch die Gas ein- und ausströmt, je nach den Anforderungen, die die Industrie und der Verbraucher im Haushalt stellen. So wird im Sommer, wenn Überfluß herrscht, Gas in den Speicher einfließen, um die Verbraucherspitze im Winter auszugleichen. So schafft sich der Mensch in natürlichen „Behältern" künstliche Speicher, die ihm neue großartige Möglichkeiten erschließen.

WOLFGANG STEFAN

Mit dem Schiff

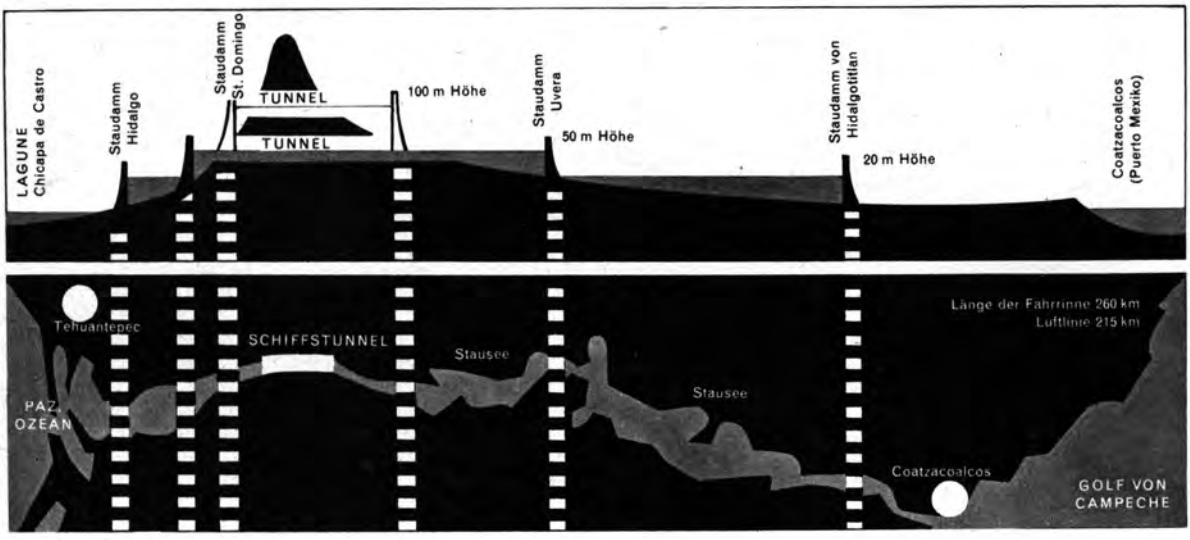
Die Mexikaner haben in der wechselvollen Geschichte ihres Landes mit europäischen Konquistadoren, in jüngster Vergangenheit mit kapitalistischen Eroberern aus den USA, die denkbar schlechtesten Erfahrungen gemacht. Sie sind mißtrauisch und wachsam geworden. Ihr Land ist zwar de jure ein souveräner Staat, de facto aber liegt lähmend auf der Wirtschaft des Landes die Fessel ausländischer Kapitaleinflüsse, vor allem aus den USA.

Der erfolgreiche Unabhängigkeitskampf vieler afrikanischer Länder und Kubas, das



durch Mexiko

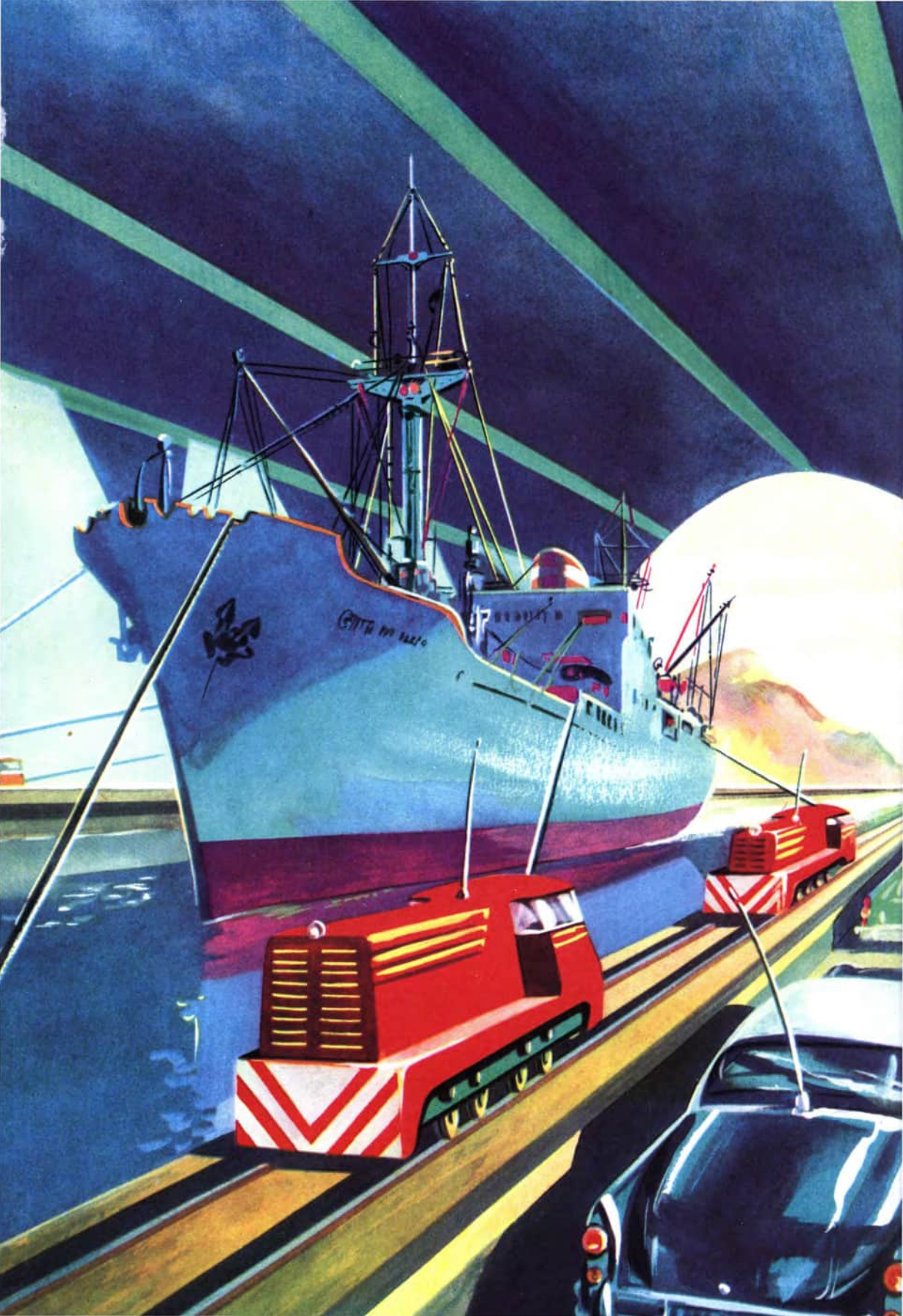
Erwachen der progressiven Kräfte Brasiliens sowie die quantitative Bewußtseinsanreicherung der Bevölkerung Panamas, die sehr leicht einmal nach dem Beispiel Ägyptens zu qualitativ bedeutungsvollen Äußerungen führen könnte, hat auch den Mexikanern gezeigt: Die Imperialisten können heute nicht mehr so, wie sie gern möchten. Noch um die Jahrhundertwende war es den USA möglich, für kaum mehr als 100000 Dollar ein Miniaturrevolutiönchen zu inszenieren, das Panama anscheinend von Columbien befreite, in Wirklichkeit aber die für sich wichtige Kanalzone zwischen Panama und



Colon als ihr eigenes Territorium sicherte. Die Panameken wurden damit um die Früchte ihrer unsagbaren Opfer betrogen; denn jeder Meter dieses Kanals erforderte buchstäblich einen Toten, und der Kanal hat immerhin eine Länge von 80000 Metern.

Dieser Panamakanal ist den ständig steigenden Anforderungen durch die zunehmende Dichte im Schiffsverkehr zwischen dem Pazifik und dem Atlantik kaum noch gewachsen. Seine Leistungsgrenze liegt bei der Durchfahrt von rund 36 Schiffen pro Tag. Immer länger werden die Wartezeiten der Schiffe, die diesen Kanal passieren wollen. Oft müssen die Schiffe tagelang warten, und ein Tag Wartezeit kostet durchschnittlich 12000 bis 15000 DM. Es ist deshalb unschwer zu erraten, daß die großen und kleinen Reedereien alle Bestrebungen unterstützen, um hier gründlich Abhilfe zu schaffen. Die USA wollen ihren Panamakanal verbreitern. Das ist nicht ganz einfach; denn die Wartezeiten würden während des Baues noch weiter ansteigen. Aber wie in vielen Dingen geben hier vorzugsweise militante Erwägungen den Ausschlag, und zu diesem Zwecke werden in den USA alle anderen Erwägungen hintangestellt. Bereits im letzten Weltkrieg konnten Flugzeugträger und andere Kriegsschiffe mit größeren Abmessungen den Kanal nicht mehr passieren. Das Kanalbett war zu eng. Bei Versuchen, es dennoch zu wagen, sind diese Schiffe unter unsäglichen Mühen, aber leicht lädiert, gerade noch hindurchgekommen. Die Kanalwände aber wurden dabei erheblich beschädigt.

Ein neuer Kanal, wesentlich breiter und für einen größeren Tiefgang geeignet, ist notwendig. Die Mexikaner wollen ihn bauen. In der Geschichte der Kanaldurchstiche zwischen Atlantik und Pazifik hat es viele Vorschläge gegeben. Seit dem Spanier Cortez spukte ein Kanalbau in den Köpfen der Konquistadoren; er läßt sich wenigstens bis dahin historisch verfolgen. Zu den Projekten, die zugunsten von Panama verworfen wurden, gehört der Vorschlag, den Durchstich zwischen Puerto Mexico, dem heutigen Coatzacoalcos, am Golf von Campeche, und Tehuantepec am Atlantik vorzunehmen. Dieses Projekt steht heute erneut zur Debatte. Aber werden die Mexikaner es mit ihren eigenen Kräften schaffen? Sie wollen und werden es schaffen! Die progressiven Kräfte dieses Landes versuchen, sich immer mehr von den Einflüssen der USA zu befreien, vor



BIRKNER

allem von der entwürdigenden Versklavung durch Kapitaleinflüsse. Die innerpolitische Lage des Landes ist in wenigen Worten einem Europäer nicht klarzumachen. Sie, lieber Leser, werden sich mit der Bezeichnung „schwierig" zufriedengeben müssen. Die progressiven Kräfte haben es schwer, eine grundlegende Änderung herbeizuführen. Aber die Verstaatlichung der wichtigsten Ölgesellschaft und eine Reihe von beachtenswerten Industrievorhaben der nationalen Bourgeoisie zeigen recht deutlich, daß sich alle Parteien des Landes völlig darüber im klaren sind, daß der wichtigste Schritt ist, neben der de-jure- auch die de-facto-Souveränität herbeizuführen. Die Mexikaner wollen ihren Kanal zu einem Fanal werden lassen, das die großen schöpferischen Potenzen dieses Volkes wachruft. Jenes schon erwähnte und inzwischen vorgeplante Projekt, das vor 100 Jahren bereits einmal in Erwägung stand, weist heute fast die gleiche Trasse auf wie ehedem. 80 km lang ist der Panamakanal. Der Kanal quer durch Mexiko dagegen wird eine Länge von etwa 260 km haben. Das allein besagt, welch eine titanenhafte Leistung von dem Land gefordert wird. Trotzdem erscheinen die geographischen und geologischen Bedingungen für den Bau günstiger, als das bei dem Bau des Panamakanals der Fall war. Zum anderen stehen den Erbauern heute eine weitaus höher entwickelte Wissenschaft und Technik zur Seite. Auch die arbeitshygienischen Bedingungen sind heute wesentlich günstiger.

Kaum hatten ihre nördlichen Nachbarn von dem Projekt Wind bekommen, so schickten die amerikanischen Finanzhyänen auch schon ihre Agenten und Strohmänner in das Land, um die Ländereien im Gebiet des künftigen Kanallaufs für ein Butterbrot aufzukaufen. Als Spekulationsobjekt sollte es später zu Schwindelpreisen wieder an die mexikanische Regierung verkauft werden. Besser ist USA-„Wirtschaftshilfe" wirklich nicht zu demonstrieren. Die Gringos, wie die Mexikaner die Nordamerikaner mit durchaus berechtigtem Haß nennen, werden an diesem Kanalbau aber keinen Anteil haben. Mexiko ist unermeßlich reich, aber noch immer leben die meisten Menschen dieses Landes heute in Armut und Unwissenheit. Aber die Mexikaner sind stolz und haben aus der traurigen Geschichte der Beziehungen zwischen Mexiko und den USA gelernt: Ihr Präsident Adolfo López Mateos hat für diesen Kanalbau ein den Interessen seines Vaterlandes dienendes Dekret herausgegeben, das Mexiko vor allen ausländischen Bodenspekulanten schützt. Alle Grundstückskäufe in diesem Gebiet sind sofort für null und nichtig erklärt worden, und der Staat zahlt den gegenwärtigen Landbesitzern den der Bodenklasse angemessenen Preis. Will es ihnen jemand verdenken, daß sie keine amerikanischen Ingenieure wollen und sich davor hüten, USA-Gesellschaften an dem Bau zu beteiligen? Mexiko sieht sich zunächst im eigenen Land nach Fachleuten um, aber man nimmt bereits auch mit tüchtigen Ingenieuren, Geologen, Technikern und Wissenschaftlern in jenen Ländern Fühlung, die ihnen die Gewähr geben, daß sie ihnen die wirtschaftliche Versklavung nicht wie eine Seuche in das Land schleppen.

Durch Urwald und Steppe wird der Kanal führen, durch sumpfige Niederungen, deren Bewohner heute noch ein ärmliches Dasein auf dem Niveau der einfachen Hauswirtschaft fristen, Menschen, die noch in ärmlichen, dumpfen Lehmhütten hausen. Vorbei führt der Kanal an alten Indianerkulturen, die zur Zeit der Olmeken in einer besonders hohen Blüte standen. Nach dem Urwalddickicht mit lärmenden bunten Vögeln wird trockener, heißer Wind in steppen- und wüstenartiger Landschaft die Kanaltrasse umfassen. Statt Seidenwollbäumen, Langos und Gummibäumen, statt Baummelonen, tropischen Mandelbäumen, Bananen, Zapothes, Mamey, Feuerbäumen und Palmen

werden die Hartdorngewächse der Wüstensteppen, werden von grauem Staub bedeckte Mimosen, Akazien und Kakteen in einer steinigen, verstaubten Landschaft die Vegetation bestimmen. Plötzlich ragt die Kordillere der Landenge, ein steil ansteigender Gebirgszug, auf. Welch ein schier unüberwindlich scheinendes Hindernis! Wohl eines der kühnsten Projekte menschlichen Ingenieurgeistes will diesen Gebirgszug durch einen Kanaltunnel von 26 km Länge bezwingen. Es mehren sich aber auch Stimmen, die den Schiffstunnel zwar für durchführbar, aber für nicht zweckmäßig halten. Anstelle des Tunnels schlagen diese Experten atomare Sprengungen großen Stils vor, wie man sie in Sibirien vorgenommen hat, um durch einen mächtigen Einschnitt in den Berg dem Kanal seinen Weg zu ebnen.

Der Ingenieur José S. Noriega hat das Projekt für den Kanal ausgearbeitet. Er hält die anderen Niveauprobleme, die Überwindung von größeren Höhenunterschieden von rund 100 m Höhe, nach dem heutigen Stand der Technik und Wissenschaft durchaus für lösbar. Als Beispiele führt der Ingenieur den Wolga-Don-Kanal an, der 132 m Höhenunterschied überwindet, den Tennessee-Kanal mit 155 m; der San-Lorenzo-Kanal in Kanada muß sogar fast das Doppelte, nämlich 180 m Höhe bezwingen. Aber diese künstlichen Schiffahrtswege kann man wohl auch kaum als Kanäle im üblichen Sinne ansprechen, vielmehr ist es richtiger; sie mit „hydraulischen Treppenwegen" zu bezeichnen; denn der Fahrweg besteht aus Niveaukanälen als Zwischenstücken zu einem System von Stauseen, die die Funktion von Schiffshebewerken haben. Im Verlauf des Kanals werden die Flüsse Coatzacoalcos und der Rio Chicapa mit einbezogen, die nur rund 25 km voneinander getrennt sind; ein durchaus günstiger Umstand.

In einem Gespräch mit José S. Noriega erklärte dieser: „Der Aberglaube meiner Landsleute hat mich angeklagt, ich wolle eine tiefe Wunde in den Leib meiner Heimat schlagen. Dieser Aberglaube hat seine Quelle bei den Leuten, die Gift und Galle spucken, weil wir erklären, der Kanal wird mit mexikanischen Mitteln von Mexikanern und unseren Freunden gebaut, nur dann kann es ein wirklich mexikanischer Kanal werden." Die Mexikaner denken noch an die Toten, die unter den Kugeln von USA-Soldaten fielen, als die Gringos ihre Hauptstadt mit Waffengewalt einnahmen, weil die Mexikaner

ihre Souveränität gegenüber den Wall-Street-Bossen behaupten wollten und sich weigerten, fremde Verkehrswege durch das Land zuzulassen. Auch der Raub von Texas, von Kalifornien, von Arizona und New Mexiko haben die Mexikaner den Gringos nicht vergessen. Sie wissen aber, und das Beispiel Kubas lehrt es, daß es Kräfte in der Welt gibt, die derartige Raubgelüste zu zügeln vermögen und auf der Seite wahrer Freiheit stehen. Dieser schändliche Landraub, den ihnen die USA damals zufügten, wäre unter heutigen Verhältnissen einfach unmöglich.

Der Kanal wird ein mexikanischer Kanal werden, weil sich das Kräfteverhältnis auf allen Gebieten des menschlichen Lebens zugunsten der friedliebenden Völker verändert hat. Der Kanal wird durch Abzweigungen nicht nur zusätzliche Verkehrswege zur Erschließung des Landes bringen, sondern zur Bewässerung von Steppengebieten und zu ihrer Umwandlung in fruchtbares Land beitragen. Viele Schiffe werden diesen Kanal nicht nur wegen seiner großzügigeren Anlage bevorzugen, sondern auch aus meteorologischen Erwägungen, denn die während der Wintermonate im Golf von Mexiko so kräftig auftretenden Wirbelstürme haben dort kaum noch Einfluß. José S. Noriega ist der Meinung, daß bei einem Einsatz von durchschnittlich 30000 Arbeitskräften mit einer Bauzeit von $4^1/_2$ bis 5 Jahren zu rechnen ist.

Noch sind manche Schwierigkeiten wie die Kapitalssicherstellung für den Bau, die Anwerbung von verläßlichen Arbeitskräften aus dem Ausland und die Beilegung innerpolitischer Streitigkeiten, die, zweifelsohne vom nördlichen Nachbar genährt, das Projekt zu hintertreiben suchen, zu überwinden. Lange können die Mexikaner scheinbar tatenlos verharren. Sie können schweigen, aber im stillen arbeiten und mit einem Temperament, wie es wohl nur unter südlicher Sonne möglich zu sein scheint, mit unheimlichem Elan zur Tat schreiten. Ein Kanalprojekt, um das es zwar heute noch merklich still ist, von dem die Welt aber bald mehr wissen und hören wird.

NATIONALPREISTRÄGER
ING. H. MAUERSBERGER

Von der Nähmaschine zur „Malimo"

Niemand kann die menschlichen Erschütterungen und schweren Wunden vergessen, die der kalte und der heiße Krieg verursacht haben. Es liegt nahe, sie mit einem Gift zu vergleichen, das in den lebenden Organismus gespritzt, diesen zur Bildung von Abwehrstoffen reizt und zu Leistungen führt, mit denen er sich verteidigt, um seine Lebenskräfte gegen die Widernisse zu aktivieren und zur vollen Blüte zu führen.
In diesem Sinne sollte man die Arbeiten bewerten, mit denen sich der Verfasser vom Ende des letzten Krieges bis heute beschäftigt. Der Inhalt dieser Arbeit bedeutet eine grundsätzliche Veränderung der Jahrtausende alten Webtechnik.
Einigermaßen gesund aus dem Kriege zurückgekehrt, fand er als Textilveredler, Färber und Drucker das wirtschaftliche Nachkriegschaos vor. Dort, wo es vor dem Krieg zu Ende gegangen war, ging es nicht weiter, denn es fehlte an allem. Was sollte werden? Rest- und Abfallgarne sollten mit einer selbstgebauten Strickmaschine zu dringend benötigten Kleidungsstücken verarbeitet werden.
Eines Abends saß die Hausfrau an ihrer Nähmaschine, um zerschlissene Stoffe zu reparieren. Naht für Naht zog sie dicht nebeneinander über die baumwollenen Schußfäden, die das Licht von dem Gewebe aus Kette und Schuß übriggelassen hatte.
Sie machte aus gespannten Schußfäden durch Übernähen Stoff!
Weben kann man mit etwa 3 m Stundenleistung, nähen kann man dagegen mit etwa 600 m je Stunde. Warum muß man unbedingt Fadensysteme (Kette und Schuß) durch das technologisch schwierige Weben bei 3 m Stundenleistung miteinander verflechten? Kann man sie nicht vorteilhafter als quer gespannte Fadenlagen gleichzeitig mit vielen parallelen Nähten bei 600 m Stundenleistung in Längsrichtung übernähen?
Weder das mechanische Vorlegen quer gespannter Fadenlagen noch das Konstruieren einer Nähmaschine, die die vielen parallelen Nähte dicht nebeneinander erzeugt, kann unlösbare technische Schwierigkeiten bereiten. Mit dieser klaren Erkenntnis war eine ebenso klare Aufgabenstellung entstanden: die Übertragung der Produktionsgeschwindigkeit der Nähmaschine auf die Stoffherstellung.
Edison, als einer der größten Erfinder aller Zeiten, sagte: Erfinden ist 1% Intuition und 99% Transpiration. Dieses Sprichwort trifft auch hier zu.
Systematisch wurden alle bekannten Nähmaschinen studiert, die Nahtarten auf Vor- und Nachteile untersucht. Steppstich oder Kettenstich war dann die Frage.

Der Steppstich, Bild 1, gibt sehr feste, nicht auftrennbare und undehnbare Nähte; aber er braucht zwei Fäden zur Herstellung, und ein Faden, der Unter- oder Spulchenfaden, muß in abgepaßten Längen periodisch in die Maschine neu eingesetzt werden. Das bedeutet große Zeitverluste durch Maschinenstillstand.

Die Kettenstichnaht oder Fransenlegung, Bild 2, kann vom endlosen Faden aus, das heißt kontinuierlich erzeugt werden, ist aber auftrennbar. Das ist auch nicht angenehm. Durch eine zweifädige, für diesen Zweck neu erdachte maschenfeste Kettenstichnaht, Bild 3, nach DWP 8802 konnte dieser Mangel behoben werden. Die richtige Entscheidung war nun nicht mehr schwer zu treffen. Nur der Kettenstich konnte für diese Stoffherstellung durch Nähen in Betracht kommen. Das wurde mittels einer weiteren Anordnung maschenfester Kettenstichnähte nach Bild 4 unterstrichen. Die Nähte sind hier gegeneinander abgeriegelt, eine Verbindung, in der Wirkerei als Trikotlegung bekannt. Nun ging es um die Nadelsysteme!

Die intensive Arbeit mit verschiedenen Nähmaschinen und die Kenntnis ihrer Tücken ließen Zweifel wachsen, ob die in der damaligen Situation vorhandenen Produktionsmöglichkeiten Genauigkeiten zuließen, die gestatten, eine Vielzahl von Nadeln und Greifern für Kettenstichnähte in dichter Stellung nebeneinander bei 1 m oder 2 m Warenbreite zum einwandfreien Arbeiten zu bringen. Das Suchen nach einem Ausweg führte zum Mali-Nadelsystem gemäß Bild 5.

Im Gegensatz zum üblichen System mit Öhrnadel und Greifer wurde eine Schiebernadel entwickelt, bei der das Öhr aufschiebbar ist. Dadurch kann der Nähfaden mit einer Lochnadel eingelegt werden, Bild 5. Das hat vor allem den Vorteil, daß die Genauigkeitsansprüche viel geringer sind, darüber hinaus sinken aber durch das aufschiebbare Öhr auch die Ansprüche an die Qualität des Nähfadens. Man kann ohne weiteres einfache Garne verarbeiten, dicke Stellen im Garn, Schalen und Verunreinigungen passieren die Nadel einwandfrei, während sie das übliche Nadelöhr garantiert zusetzen und damit einen Fadenbruch hervorrufen, der zu Maschinenstillstand und fehlerhafter Ware führt. Durch die neue Lösung aber werden selbst die unvermeidbaren Knoten mit verarbeitet. Wenn sie zu groß sind, springen sie über den offenen Nadelhaken. Dieser Umstand war – wie sich später zeigte – für den Erfolg der ganzen Arbeit von absolut ausschlaggebender Bedeutung. Auch die Zuführung des Nähfadens von der Nadelspitze anstatt vom Schaft wirkte sich günstig aus. Die Spitze ist hier schlanker als der Schaft, der ein vergleichsweise großes Loch in das zu übernähende Material sticht, dann aber das Ziehen des Fadens an der dünneren Spitze gestattet, während bei den üblichen Nadeln ein mehr oder weniger starkes Klemmen des Nähfadens erfolgt, der gleichzeitig und in zwei Längen mit dem Schaft durch das zu vernähende Material dringt.

Bild 6 zeigt einen Schnitt durch die Arbeitsstelle einer Maschine zur Stoffherstellung durch Nähen, die technologisch als „Fadenlagen-Nähwirkmaschine", in der Umgangssprache jedoch kurz als „Malimo-Maschine" bezeichnet wird.

Den Schiebernadeln 1 werden die mechanisch vorbereiteten Schuß- oder Querfäden 2 als straff gespannte Fadenlage zugeführt. Sie laufen zusammen mit den Kettfäden 3 in den aus Abschlagplatinen 4 und Gegenhalterschiene 5 gebildeten Spalt ein, wo sie mit den Nähfäden 6 vernäht werden und als Stoff 7 die Näh- oder Maschenbildungsstelle verlassen.

Die Malimo-Maschine in ihrer Gesamtansicht zeigt Bild 7. Diese Anlage gliedert sich in mehrere Teile, die eigentliche Nähwirkmaschine 1, Nähfadengatter 2, Schuß-

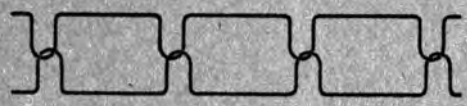


Bild 1

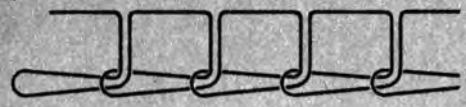


Bild 2

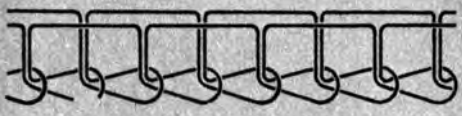


Bild 3

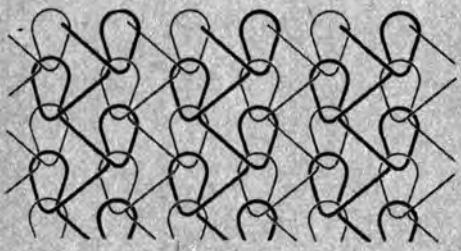


Bild 4

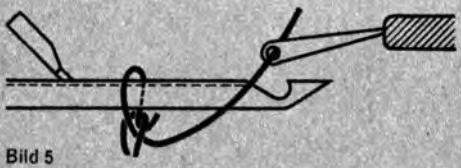


Bild 5

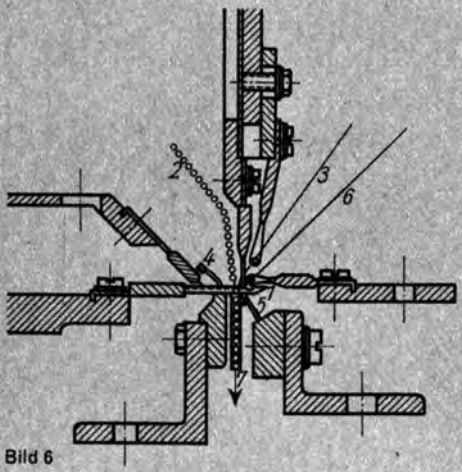


Bild 6

fadengatter 3 und 4 sowie den Warenableger 5.

Sämtliche Fäden werden von Spulen abgezogen, die ihren Platz in den verschiedenen Gattern haben. Man spart dadurch die Arbeit des Schärens ein, das stellt einen beachtlichen ökonomischen Vorteil dar.

Besonders interessant ist an der Maschine die Bildung der Quer- und Schußfadenlagen.

Sie ist am besten auf Bild 8 zu erkennen. Man sieht deutlich den Schußfadenlegewagen 1, der sich quer zur entstehenden Ware von rechts nach links und zurück bewegt. Er trägt die Vielzahl von Schußfäden 4 (60-70 Stück) und hängt diese in die an den Rollenketten 2 befindlichen kleinen Drahthäkchen ein. Auf diese Weise wird der benötigte Querfadenschleier gebildet, der dann den bei 3 angeordneten Schiebernadeln zuläuft. An dieser Stelle treffen die Schußfäden 4 mit den Kettfäden 5 zusammen, wobei sie durch die Nähfäden 6 verbunden bzw. vernäht werden.

Bild 9 stellt die Konstruktion der normalen Malimostoffe dar, die, wie bei Webware bereits beschrieben, aus Kette (c) und Schuß (b) bestehen. Die Verbindung ist aber nicht durch das Weben, das heißt durch Verflechtung der Fäden untereinander vorgenommen, sondern durch das eingenähte dritte Fadensystem, die gegeneinander abgeriegelten Kettenstich-Nähfäden (a). Man bezeichnet dies als Trikotlegung.

Bild 10 zeigt eine andere Stoffbildung, die leichter und weniger dicht ist. Es sind hier die als Fadenlagen angeordneten Schuß- oder Querfäden (b) durch einfache Kettenstichnähte (a) übernäht und verbunden, wobei diese Kettenstichnähte auch als „Fransenlegung" bezeichnet werden.

Bemerkenswert sind hierbei die engen Berührungen und Überschneidungen zwischen den Fädenverschlingungen (Maschen) der Kettenstichnähmaschinen und der Kettenwirkerei.

Die Überprüfung hat gezeigt, daß die einfache Kettenstichnaht und die Fransenlegung von Kettenwirkmaschinen vollkommen gleich sind. Ebenso ist es mit den zur Erzielung der Maschenfestigkeit gegeneinander abgeriegelten Kettenstichnähten nach Bild 9, die nichts anderes sind als die in der Wirkerei allgemein bekannte Trikotlegung. Unterschiedlich ist nur die Art der Herstellung. Während die normale Kettenstichnähmaschine mit Öhrnadel, Greifer und Fadenführung vom Schaft aus arbeitet, sind Kettenwirkmaschinen mit Spitzennadeln, Zungennadeln, Patentnadeln oder Schiebernadeln ausgerüstet und verarbeiten den Faden von der Nadelspitze aus. Da dies auch bei Malimo der Fall ist, wurde die neue Technologie zusammenfassend als Näh-Wirk-Technologie bezeichnet.

Die neuen Stoffarten zeigen als einmaliges Charakteristikum, daß ein Fadensystem (das Nähfadensystem) zwar nicht durch jeden einzelnen Schußfaden, aber doch sehr häufig mitten durch einen anderen Faden hindurchläuft. Das ist bei keiner der bisher bekannten Stoffarten der Fall.

Diese Eigenschaft der Malimostoffe ist in der Art ihrer Herstellung begründet. Es ist durchaus bekannt, das in Malimo enthaltene Maschengebilde auf Kettenwirkmaschinen herzustellen. Man hat auch schon Quer- und Längsfäden in diese Maschen eingearbeitet. Dabei mußten die maschenbildenden Werkzeuge immer warten, bis die querfadenlegenden Organe mit ihrer Aufgabe fertig waren. Wenn diese Zeiten auch, für sich betrachtet, sehr kurz sind, so hindern sie doch die Maschinen daran, die heute notwendige hohe Produktivität zu erreichen. Der Unterschied und der gewaltige Fortschritt zwischen den bekannten Versuchen und dem Malimo-Verfahren liegt darin, daß die maschenbildenden Werkzeuge der Malimo keine Rücksicht mehr auf das Querfadenlegen zu nehmen brauchen. Wenn sich den maschenbildenden

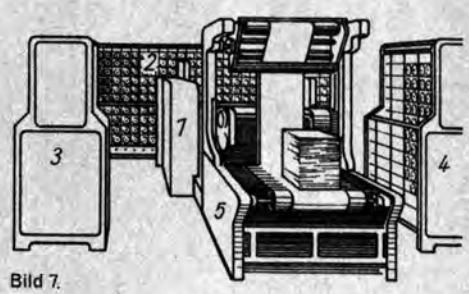


Bild 7.

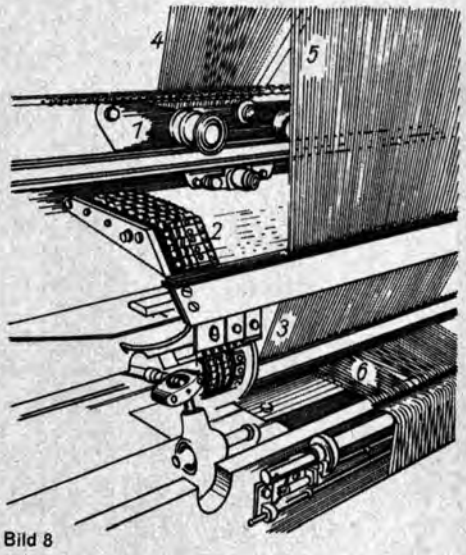


Bild 8

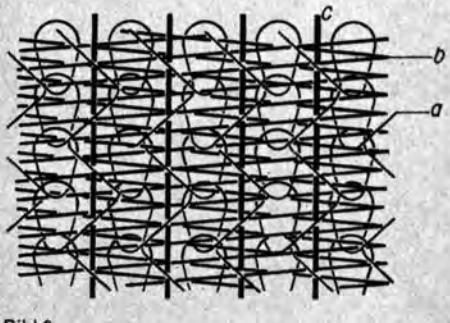


Bild 9

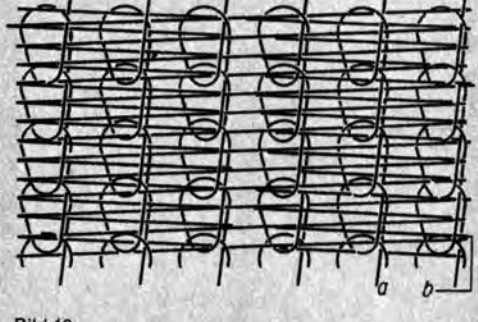


Bild 10

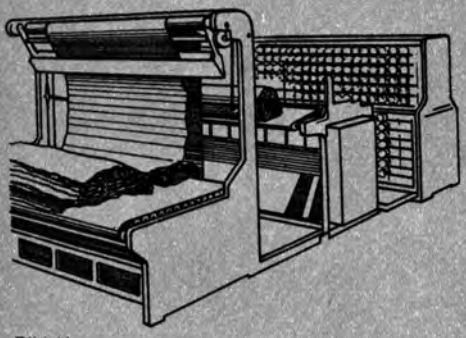


Bild 11

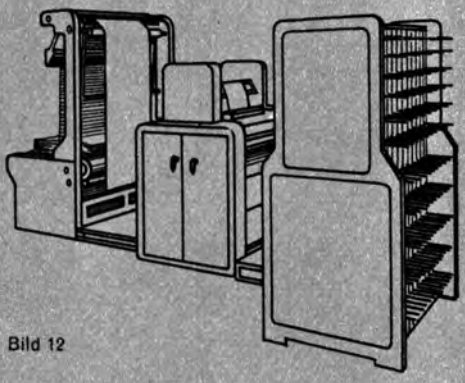


Bild 12

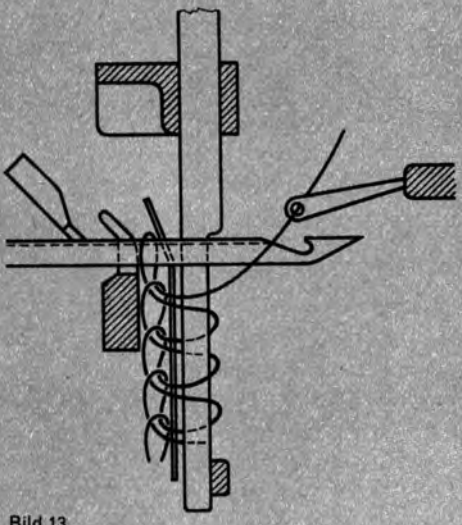


Bild 13

Nadeln Querfäden in den Weg stellen, so werden sie durch die Nadelspitze entweder beiseite gedrückt oder einfach übernäht. Die Nähwirkwerkzeuge können dadurch ihre volle Geschwindigkeit zur Nahtbildung entfalten. Diese liegt bei allen Nähwirkmaschinen etwa gleich hoch. Malimo leistet im Dauerbetrieb 1300 Stiche je Minute. Bei 2 mm Stichlänge ergeben sich demnach 2,60 m/min oder 156 m/h. Unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades werden in der Praxis etwa 125 m/h produziert. Durch Erhöhung der Stichlänge und exakte Garnvorbereitung, gute Maschinenpflege und Bedienung erreicht man bei manchen Artikeln Spitzenleistungen bis 300 m/h.

Diese Produktionsziffern stehen in keinem Verhältnis zur Produktivität der Webmaschinen, die etwa 3 bis 10 m/h beträgt. Sie liegen aber auch bedeutend günstiger als bei Kettenwirkmaschinen, einmal durch die höheren Drehzahlen, zum zweiten dadurch, daß die eingearbeiteten Kett- und Schußfäden das Langziehen der Maschen gestatten. Lange Maschen geben höhere Meterleistungen, bei Kettenwirkmaschinen allerdings auch geringwertigere Ware. Bei der Malimo werden die langen Maschen durch die eingearbeiteten Kett- und Schußfäden wieder verschlossen, wobei die Ware außerdem die Undehnbarkeit der Webware bekommt. Malimo wird durch die langen Maschen und die hineingelegten Fäden hochwertiger anstatt geringwertiger und wird verwendet für Hand-, Staub-, Spül- und Scheuertücher, Babywindeln, als Molton für Heizkissenbezüge und zur Babypflege, für Bettücher, technische Gewebe wie Bitumenbinden, Zwiebelsäcke, auch als Stoff für Strand- und Campingkleidung sowie für Pulli, Rock-, Kleider- und Mantelstoffe.

Die vielen Vorzüge dieser neuen Technologie und die gute Erkennbarkeit der danach hergestellten Stoffe erweckten den Wunsch, diese Erfindungen für unsere Republik auch

optimal zu schützen und damit der Gesellschaft über die Laufzeit der Patente hinaus den daraus fließenden Nutzen zu sichern. Zu diesem Zweck wurde das Warenzeichen „Malimo" aufgebaut und eingetragen. Die Silben „Ma - li" sind aus dem Namen und Wohnort des Erfinders Mauersberger, Limbach, gebildet und stellen einen Oberbegriff dar, „Mo" weist auf „Molton" hin, den man vorteilhaft aus dem Malimo-Stoff herstellen kann.
Diese Untergliederung ist notwendig, denn man muß den Nähwirkwerkzeugen der Malimo nicht unbedingt Fadenlagen zuführen, um sie zu übernähen und zu verfestigen. Es können auch Watteschichten oder aber fertige Stoffe sein, die mit eingenähten Nähfäden gewissermaßen bestickt werden und dadurch einen ganz anderen Charakter bekommen. Diese zwei Möglichkeiten haben unter Benutzung des Oberbegriffes „Mali" in Verbindung mit der übernähten Watte das Warenzeichen „Maliwatt" bekommen, in Verbindung mit einem Grundgewebe das Warenzeichen „Malipol". Die Nachsilbe „pol" lehnt sich dabei an den Begriff „Polfaden" an, wie er bei Teppichen, Epinglés, Frottierwaren usw. gebräuchlich ist; denn durch kleine Platinen, die zwischen den Schiebernadeln stehen, wird beim Einnähen der Nahtfäden in das Grundgewebe die Bildung derartiger Fadenhenkel oder „Polnoppen" erreicht.
Bild 11 zeigt die „Maliwatt 2500" und Bild 12 die „Malipol 750".
Bei der Maliwatt werden zunächst auf den in der Filzindustrie bekannten Maschinen Faservliese hergestellt. Man benutzt Walzenkrempeln zum Parallelisieren der Fasern, die dann auf angebauten Horizontaltressen zu Vliesen mit längsorientierten Fasern geordnet werden. Auf anderen Krempeln mit Quertäfel-Apparaten (Blamire- oder Camelback-Einrichtungen) bekommen sie eine Auflage aus querorientiertem Faservlies, um die innere Bindung der Vliese zu erhöhen.
Die in dieser Form hergestellten Vliese werden der Maliwatt zum Übernähen und damit zum Verfestigen vorgelegt; das erfolgt mit der einfachen Kettenstichnaht (Fransenlegung) oder mit gegeneinander abgeriegelten Kettenstichnähten (Trikotlegung). Die Maliwatt befindet sich schon seit 1954 im industriellen Einsatz und arbeitet bei 2500 mm Arbeitsbreite mit 1100 Stich/min, das ergibt je nach Stichlänge eine Leistung von 100 bis 200 m/h.
Die übernähten Vliese werden in der Konfektion als wärmende Einlage benutzt, als Radio-Schutzhüllen, für Hausschuhfabrikation, als Streichgrund für Kunstleder usw.
Die Malipol dient zum Benähen von Grundgeweben mit Polhenkeln.
Bild 13 zeigt, daß zwischen den Schiebernadeln die Platine steht, um die sich der Nähfaden bei der Bildung der Naht abwechselnd auf zwei verschiedenen Schiebernadeln herumlegt und dadurch den gewünschten Polhenkel bildet. Die Leistung der Maschine liegt bei 1300 Stich/min. Arbeitsbreiten von 750 bis 1600 mm werden inzwischen gefertigt, wobei die Stoffe den verschiedensten Zwecken dienen können.
Bei Verwendung von Baumwollgarnen entstehen Frottierstoffe, zum Beispiel für Badebekleidung, beim Einnähen von Wollgarnen wundervoll weiche Mantelstoffe. Sie kommen unter der Fabrikmarke „Welvara" in den Handel und begeistern vor allem die Damen durch ihren weichen Fall, ihr leichtes Gewicht und ihre Anschmiegsamkeit.
Die Anwendung der Nähwirktechnologien steckt noch ganz in den Anfängen. Es wird aber fortlaufend an ihrer Auswertung gearbeitet, und auch die Präzision, Funktion und Zuverlässigkeit steigt in den Händen erfahrener Ingenieure und Facharbeiter fortlaufend; so wird in den kommenden Jahren noch mancher seit Jahrhunderten gewebte Artikel durch diese neuen Methoden abgelöst werden.

HANS TREFFKORN

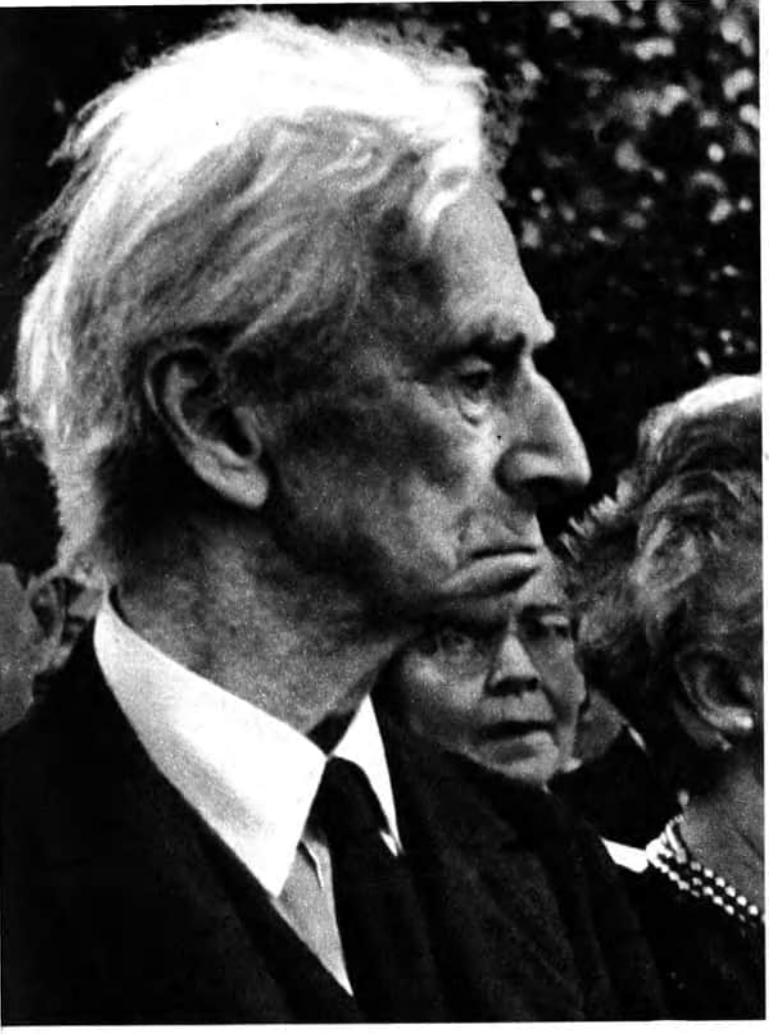
WALES IST NICHT ENGLAND

Nachdem man sich an Meile, Inch und Foot, an Shilling und Penny und an das Linksfahren gewöhnt hat, fühlt man sich in England, oder besser gesagt in Großbritannien, etwas wohler. Man steckt die Nase aus London heraus, setzt sich, wie in meinem Falle, in einen kleinen Ford Popular und kann sich getrost auf die gepflegte „40" begeben, eine Fernverkehrsstraße, die aus der britischen Hauptstadt hinaus schnurstracks bis nach Wales führt, den in 13 Countys oder Grafschaften eingeteilten 21 000 km² großen britischen Landesteil mit seinen ungefähr 2,6 Millionen Einwohnern.

Aus dem Zentrum der nahezu 9-Millionen-Stadt führt uns der Weg am Hydepark entlang, vorbei an der Speakers Corner. Das ist der traditionelle Platz, wo fast täglich, zumindest aber jeden Sonntag die Dauerredner, Sonntagsprediger, Überredungs-

Blick vom Monument, einer Säule zum Andenken an den großen Brand der britischen Hauptstadt, auf die Themse mit dem Londoner Hafen und die Tower-Bridge

künstler, wo sich Heilige und Quäker, Besserungsapostel und Scharlatane, politische Diskussionsredner aller Schattierungen und zu nicht wenigen Gelegenheiten auch die anfeuernden Sprecher fortschrittlicher Kreise und Kräfte ein Stelldichein geben.
Als Platz der freien Rede geschaffen, kommt hierher, wer will. Eine Seifenkiste und ein Schild sind alles, was nötig ist. Unser Bild zeigt einen jener Missionare, die über alles und nichts reden und heutzutage wahrlich zu nichts Besserem da sind, als die Besucher der Hauptstadt zu erheitern.
Als ich hier eintraf, weil Lord Bertrand Arthur William Russell, Earl of Russell, der greise kosmopolitische Philosoph und Präsident des sogenannten „Komitees der 100" sprach und sich für die Minderung der internationalen Spannungen durch Verhandlungen und gegen die Entfesselung eines Krieges wegen Westberlin einsetzte, sah die Sache schon anders aus. Rings um die Versammelten postierte sich eine Doppelkette Uniformierter von Scotland Yard. Im gleichen Moment, wo aus dem kleinen Lautsprecher die ersten Sätze ertönten, sprangen zwei Offiziere hinzu, unterbrachen die Kontakte und beschlagnahmten Mikrophon und Lautsprechereinrichtung. „Es ist gegen die Regeln des Parks", meinte der leitende Beamte, obwohl er freilich nur allzu gut wußte, warum er diesen Befehl erteilte und erhalten hatte, und obwohl er ebenso gut wußte, daß die schwache Stimme des heute 89jährigen bei einer Rede gerade noch die drei, vier Umstehenden erreichen würde, niemals aber eine versammelte Menge.
Unser Wagen hat inzwischen längst die unheimliche Stelle des Tyburn Galgens, den Ort vieler Hinrichtungen, sowie die großen Springbrunnen an der Nordseite des Parks passiert und rollt die vornehme Bayswater Road entlang. Wir lassen London mit seinen 17 000 Polizisten und großen Zahlen hinter uns. 12 Millionen Passagiere werden täglich von den Straßenverkehrsmitteln und der U-Bahn befördert; 900 000 von ihnen durcheilen die U-Bahn-Station Charing Cross, die größte der 277. Allein in Mittellondon werden in einem Jahr 2 Milliarden Briefe und 61 Millionen Pakete aufgegeben; und schließlich werden täglich 1,5 Milliarden Hektoliter Wasser verbraucht.
Nun sind wir schon auf der „40". Beaconsfield liegt am Wege, das durch den gleichnamigen Grafen unrühmlich bekannt wurde. Als er von 1874 bis 1880 als Disraeli Ministerpräsident war, erwarb er die Suezkanalaktien für Großbritannien, brachte Ägypten unter englische Kontrolle und eroberte Cypern. Das Städtchen selbst ist klein und liegt wie ein bunter Flecken eingebettet in die sanftgeschwungene Parklandschaft Südenglands.
Mehr und mehr begegnen wir hohen Sattelschleppern, die sechs bis acht funkelnagelneue Personenwagen geladen haben. Oxfords Produkte grüßen uns vor seinen Türmen. Das Gebiet ist eins der bedeutendsten Zentren der britischen Autoindustrie. Hier liegen die Ford-Werke, die das Land mit Wagen und ihre amerikanischen Besitzer mit Profit überschütten. Aber die 100 000 Einwohner der Stadt sind wohl mehr auf ihre 1214 gegründete Universität stolz. Und in dieser Stadt eine Prüfung in englischer Sprache abzulegen und das Diplom dieser nebst Cambridge berühmtesten Bildungsstätte zu besitzen, bedeutet hierzulande, und nicht nur hier, etwas.
Witney, Burford, Northleach fliegen vorüber, und hinter dem Mineralbad Cheltenham macht unsere „40" mit der vorzüglichen Rauhasphaltdecke einen kleinen Linksbogen. Gloucester liegt vor uns und mit der Stadt die Stelle, wo der mächtige Severn noch ein Rinnsal ist. Außerdem kann man hier ein bißchen das Gruseln kriegen, denn nach diesem Ort ist der heute noch im Oberhaus sitzende und 1928 gekürte Peer des blutigen Königs



Lord Bertrand Arthur William Russell, Earl of Russell

An der berühmten Speakers Corner am Hyde Park nahe dem Marble Arch. Eine ziemlich vertrottelte Gestalt spricht über „die Rettung der Menschheit durch religiöse Hygiene"

Henry William Frederick Albert, Herzog von Gloucester, benannt. Wir verlassen unsere brave „40" und wechseln auf die 48, streicheln einige Meilen die Westflanke des Severn, die noch schiffbare Spitze und ideale Verlängerung des Bristolkanals, und klettern in Tidenham den Berg hinan und in Chepstow wieder hinab. Hier allerdings bietet sich uns ein schönes, wie auch ein trauriges Bild. Schön, weil sich hier der Blick über einen langen sanften Abhang bis über das Wasser nach Bristol mit seinem Fabrikdunst öffnet; traurig, weil der Sturm, der uns auf der Landstraße schon mächtig zauste, ein übles Spiel getrieben hat. Bunt durcheinandergewürfelt, zerfetzt und umhergeschleudert liegen hier Zelte und Pavillons, Ausstellungshallen und Podeste der

kurz vor der Eröffnung stehenden alljährlichen Chepstow Show, der bekannten Landwirtschaftsausstellung.
Über Newport, der 110000 Einwohner zählenden tristen Hafenstadt erreichen wir Cardiff, die größte Stadt von Wales, den drittgrößten Hafen Großbritanniens, den größten Kohlenausfuhrhafen der Welt.

*

Wenn man in Wales ist, ist man nicht mehr in England. Natürlich, sagen Sie, wenn man in Sachsen ist, ist man nicht mehr in Mecklenburg. Richtig – und falsch. Seien Sie ehrlich, Greifswald und Moritzburg klingen doch nicht viel anders. Aber wie ist es mit Romford und Rhosllanerchrugog? Da kann der Elisabeth-Sprößling Charles Philip Arthur Georg zehnmal Prinz von Wales genannt werden, hier spricht man Welsch, hier haben sich über die Jahrhunderte die Sitten und Gebräuche, die Kultur und die Kunst der Ureinwohnerschaft dieses rauhen Zipfels erhalten. Im Süden des Landesteiles sind die kahlen Berge mit wucherndem Moos bewachsen und von schäumenden Gebirgsbächen durchschnitten. Vor vielen Jahren ist der Baumbestand rücksichtslos geschlagen worden. Er wanderte als Grubenholz in die Bergwerke, wurde in Hüttenwerken zu Holzkohle oder vom Schiffsbau verschlungen. Hier befindet sich das zweitwichtigste Steinkohlenbecken der Insel. Hier gedeiht das harte Brot des Bergmanns. So ist es nicht verwunderlich, daß sich viele Waliser anschickten, die alte Heimat zu verlassen, um in Amerika ihr Glück zu versuchen. Charles Evans, einer der desillusionierten Emigranten schrieb im Oktober 1868 aus Missouri an seinen Freund: „Es gibt wenige wertvolle Farmen hier, da das Land in diesem Sommer wegen der Dürre zu trocken ist. So war die Ernte auch mager. Die Kartoffeln verbrannten auf dem Felde, und ich bin drei Monate hier gewesen, ohne eine einzige zu sehen. Viele kaufen hier Land und zahlen dafür einen guten Preis, weil sie nach Kohle oder Blei graben wollen. Einige hatten Erfolg, die meisten aber gaben ihr Geld vergebens aus.

Bei einer Rede Lord Russells im Londoner Hyde Park beschlagnahmte Scotland Yard die Mikrophonanlage

Reiter der königlichen Wachtruppen, der Horse Guards, in Whiteball, London

Auch die Häuser sind mies, so daß ich die Sterne zählen kann, wenn ich im Bette liege und weiß, was für Wetter ist, auch wenn die Tür geschlossen."

Und Benjamin James schrieb zur gleichen Zeit aus Pennsylvania nach Hause: „Ich bin jetzt zwei Jahre hier und fast ebensoviel herumgereist, wie die, die zwölf Jahre hier sind, denn ich war so oft arbeitslos, da die Arbeiter hier fast ständig entweder streiken oder ausgesperrt sind."

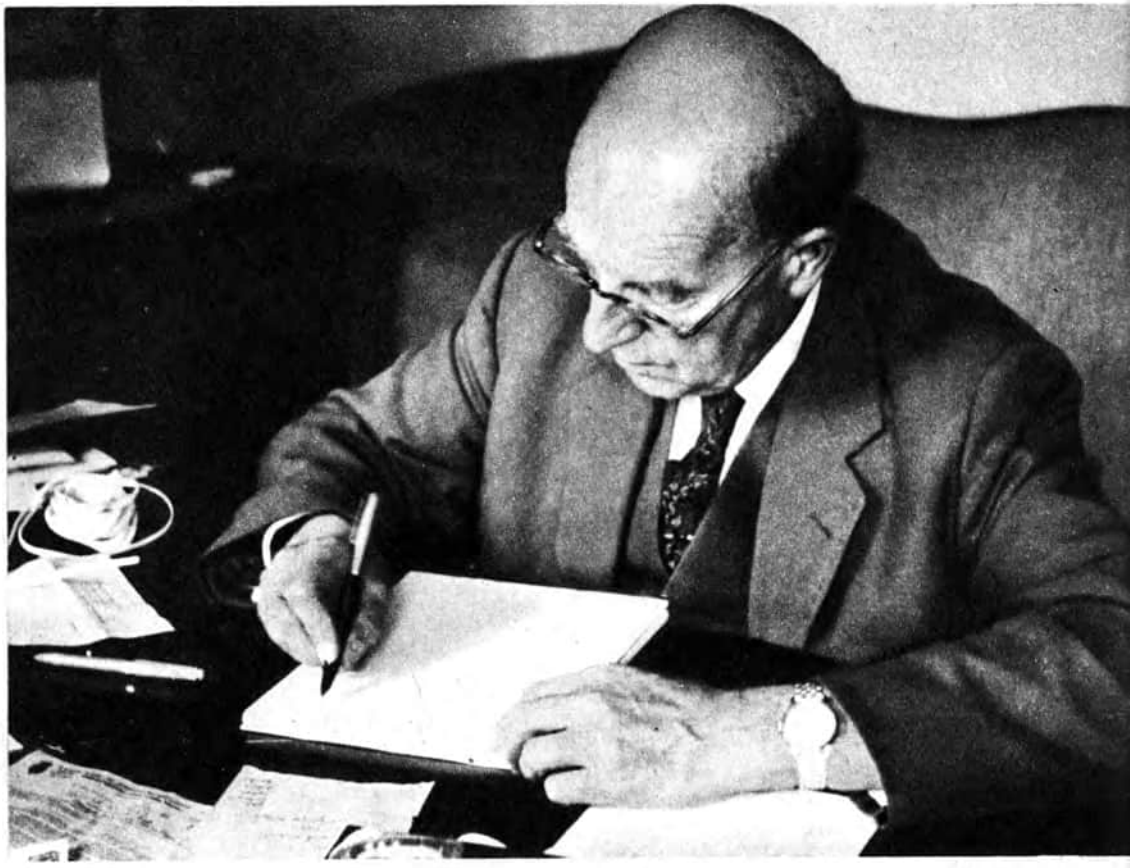
Heute ist die britische Kohlenindustrie verstaatlicht, und jeder weiß, was Verstaatlichung in einem kapitalistischen Staat bedeutet.

Das bedeutet, daß die früheren Eigentümer oder ihre Erben, wie in Pontypridd Lord Davis, eine riesige Entschädigung und jährlich eine gleichbleibende, äußerst hoch festgesetzte und vom Staat völlig garantierte Dividende erhalten. So braucht sich der einzelne Kapitalist keine Sorge mehr um Lohnstreiks oder Arbeitsniederlegungen, Sicherheitseinrichtungen oder notwendig gewordene Investitionen, um die Erschließung neuer Stollen oder die Verbesserung der Arbeitsbedingungen der Bergleute zu machen. Ihm genügt es, auf der Bank seinen Kontostand für richtig zu befinden. Die Nationale Kohlenbehörde (National Coal Board) hat für die einzelnen Gruben Manager eingesetzt und geht dabei nicht ungeschickt zu Werke. Frühere Angehörige der Arbeiterklasse haben das Vertrauen eines beträchtlichen Teiles der Arbeiterschaft, erreichen hohe Förderleistungen und spielen die einzelnen Gewerkschaften gegeneinander aus. Auf der anderen Seite zeigen sich auch hier die ersten Keime der unheilvollen Kettung des Landes an die EWG unter westdeutscher Vorherrschaft. Nicht etwa britische Firmen teufen die neuen Schächte ab, sondern der Thyssen-Konzern hat sich eingeschlichen und beginnt seine „Interessen" zu wahren. Die Bergleute selbst haben darüber ihre eigenen Gedanken.

*

Dicker Tabaksqualm und Stimmengewirr füllen die kleine Pub „Fox and Hounds" bis unter die Decke. Wir sind mit William Whitehead, dem Präsidenten der Bergarbeitergewerkschaft von Süd-Wales, von den Kumpeln eingeladen. Das erste, was wir tun müssen und gern tun, ist, fish und chips zu essen; Fisch und dünn geschnittene Röstkartoffeln, die in die Zeitung gewickelt, mit den Fingern gegessen werden. Das Starkbier und der scharfe Whisky schmecken dazu.

„Aus Leipzig bist du, Kollege. Na hör mal, da gibts doch auch Bergbau. Erzähle!"



D. N. Pritt, QC (= Queen's Counsel, königlicher Ratgeber), einer der hervorragendsten Verteidiger der Interessen der britischen Arbeiterklasse, Ehrenbürger der Messestadt Leipzig, bei der Arbeit an seiner Autobiographie, die Ende 1962 in einem englischen Verlag erscheinen wird

Und die englischen Kumpel staunen.
„Ja, das ist freilich etwas anderes", meint Emlyn, „bei uns geht der Bergmann nach wie vor erst mit 65 Jahren in die Rente, er kriecht vor Ort und schlägt im Liegen die Kohle. Wenn man sich anstrengt, kommt man auf 10 Pfund (etwa 120 DM) in der Woche, und die Mieten sind hoch."

*

Am nächsten Tag können wir selbst alles sehen. Der Betriebsleiter lädt uns zu einer Fahrt in den 500 Yard tiefen Schacht ein. Wir bekommen geflickte Gummistiefel, eine zerschlissene Kombination, Helm und Lampe. Der Steiger klopft unsere Taschen ab, ob wir etwa noch Streichhölzer, Feuerzeuge oder ähnliches einstecken haben. Wir steigen in den Förderkorb und ab geht die Fahrt in die Tiefe. Es ist ein eigenartiges, beklemmendes Gefühl. In kleinen Rinnsalen rieselt das Wasser an den Wänden und tropft schwarz wie die Nacht in den Nacken. Elektrogeneratoren arbeiten, Frischluft wird ein-

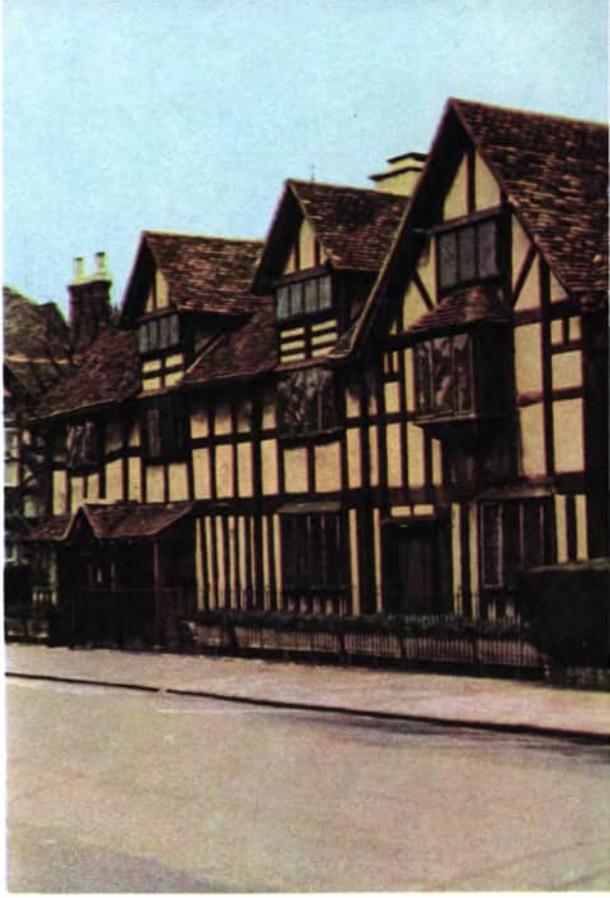
Die Karl-Marx-Gedächtnisbücherei in London ist einer der Anziehungspunkte der internationalen Arbeiterklasse, die heute die Stellen besuchen, wo Marx bei seinem Aufenthalt in London weilte

Ständig drängen sich Käufer um die Schriften, die Vertreter der KP oder anderer fortschrittlicher Organisationen anbieten

"The House of Parliament", das englische Parlamentsgebäude

Der "Buckingham-Palace", das Schloß der englischen Könige

Big Ben, „Dicken Benjamin", nennen die Londoner den markantesten Uhrturm ihrer Stadt



Das Shakespeare-Haus in Stratford-on-Avon

Piccadilly Circus, der verkehrsreichste Platz in der westlichen Innenstadt Londons

Das Grabmal von Karl Marx in London in seiner heutigen Gestalt. Die Inschrift über der Namenstafel lautet: Workers of all lands unite (Proletarier aller Länder, vereinigt euch!)

Der westdeutsche Thyssen-Konzern hat auch in den nationalisierten Steinkohlengruben von Wales seine Hände im Spiel

Das College von Cardiff. Wales unterscheidet sich in vielem von England, auch in der Architektur

gepumpt, verbrauchte Luft abgezogen. Auf den Querbalken der Stollenstützen liegt gehäuft graugrünes Pulver, das im Falle einer Explosion das Feuer ersticken soll. Vor uns zwei Kollegen, die in den langen Stollen die Luftschleusen öffnen und schließen. Hinter uns ein Kollege, der uns mit seinem Handscheinwerfer den Weg leuchtet. Müde trottet uns mitten auf den Schwellen der schmalen Bahn ein Grubenpferd entgegen. Es ist blind. Das ganze Jahr schläft es hier. Und wie die Menschen hat es 20 Tage Urlaub, die es in frischer Luft unter der Sonne verbringen darf.
Die Kohle ist saftig und rein. Man kann sie fast mit bloßen Händen brechen. Man spricht von 80 Prozent Kohle im Gestein. Aber die Arbeit ist schwer. Und Kubikmeter um Kubikmeter wollen geschafft sein. Einzige Zeichen der Technik: kleine Preßluftbohrer und ein Transportband.

*

Natürlich ist die Lage in anderen Industriezweigen nicht einfacher, obwohl viele der ungefähr 80000 im Südwaliser Revier arbeitenden Kumpel abwandern. Ein Besuch in dem großen Stahlwerk von Guest, Keen & Nettlefold, in dessen Direktorium der konservative Unterhausabgeordnete Aubrey sitzt, bestätigte uns das. Der Betrieb kann auf eine über 200jährige Geschichte zurückblicken, und 1845 war er sogar das größte

Hüttenwerk der Welt, das über 18 Hochöfen, Walzwerke, Schmieden, Gießereien und Bergwerke betrieb und ungefähr 10000 Arbeiter beschäftigte. Heute sind es mehr als 60000. Die vorbildliche technologische Einrichtung des Werkes kann nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Arbeiterschaft bewußt in 25 Gewerkschaften gespalten gehalten wird, um jeden geballten Streik zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen und für höhere Löhne im Keime zu ersticken. Streiken die Mitglieder einer Gewerkschaft, so besetzt die Werkleitung diese Posten mit Angestellten, die nicht Mitglieder dieser Gewerkschaft sind. Die reformistischen Gewerkschaftsführer drücken dabei beide Augen zu und fallen ihren Mitgliedern in den Rücken. Mit einer gewissen Schadenfreude oder einem erschreckenden Tone der Gleichgültigkeit erzählt uns das der blutjunge Manager des Stahlwerkes, dessen Vertrag ihn verpflichtet, mehr als nur sechs Tage in der Woche täglich acht Stunden für den Konzern zu arbeiten. Und er tut das, weil er sich Hoffnung macht, eines Tages als Auszeichnung dafür im Direktorium zu sitzen. Er tut das auch Jahr für Jahr, weil bei seinem Abgang aus dem Werk sämtliche Rentenansprüche erlöschen.

*

Leider hatten wir keine Gelegenheit, die National Eisteddfod 1961 in Rhosllanerchrugog in Nordwales zu besuchen, wo die diesjährigen Laienkunstfestspiele der keltischen Kultur stattfanden. Hier wird die alte Kunst gepflegt, welsch gespielt und gesungen, und strahlende Mädchen und Jungen nehmen wertvolle Diplome entgegen. Die Laien-

Massenmeeting in Wales gegen die Stationierung westdeutscher Panzertruppen in Castlemartin. Es spricht der Labourabgeordnete Leo Abse. Links hinter ihm der Präsident der Bergarbeitergewerkschaft von Südwales, William Whitehead

künstlerin Alida Brittain wurde auf solch einem Festspiel einst zur „Harfinistin der Weißen Taube" gekürt, auf welsch heißt das: Telynores y Golomen Wen.
Aber einen Geschmack davon bekamen wir doch in Cardiff. Hier schlug ein förmlicher Skandal in den Ortszeitungen hohe Wellen. Was war geschehen? Ein Waliser Sänger hatte die Regeln der nationalen Kultur gröblichst verletzt, weil er auf der Bühne englisch sprach. Zwischen zwei Liedern hatte er in englischer Sprache angesagt, was er als nächstes bringen würde, und damit hatte er gegen die starren Formeln der kulturellen Isolierung verstoßen. Das Ende war, daß er mit Schimpf und Schande die Bretter verlassen mußte.
Auf der anderen Seite ist es die starke nationale Eigenständigkeit, die neben der Erkenntnis der realen politischen Gefahr breite Teile aller Schichten der Bevölkerung dazu veranlaßte, mit Unnachgiebigkeit gegen die Stationierung von westdeutschen Panzertruppen in Castlemartin aufzutreten. Es ist bekannt, daß die Truppen auch nach kurzer Zeit das Land wieder verlassen mußten. Auf unserem Bild sehen wir den Labourabgeordneten des britischen Unterhauses L. Abse aus Pontypool (links hinter ihm W. Whitehead, Präsident der Bergarbeitergewerkschaft von Südwales), der auf einem Massenmeeting eine zündende Rede gegen die Macmillansche Katastrophenpolitik hielt, die sich dem westdeutschen Militarismus ausliefert und die britische Souveränität an die NATO und die EWG verkauft.

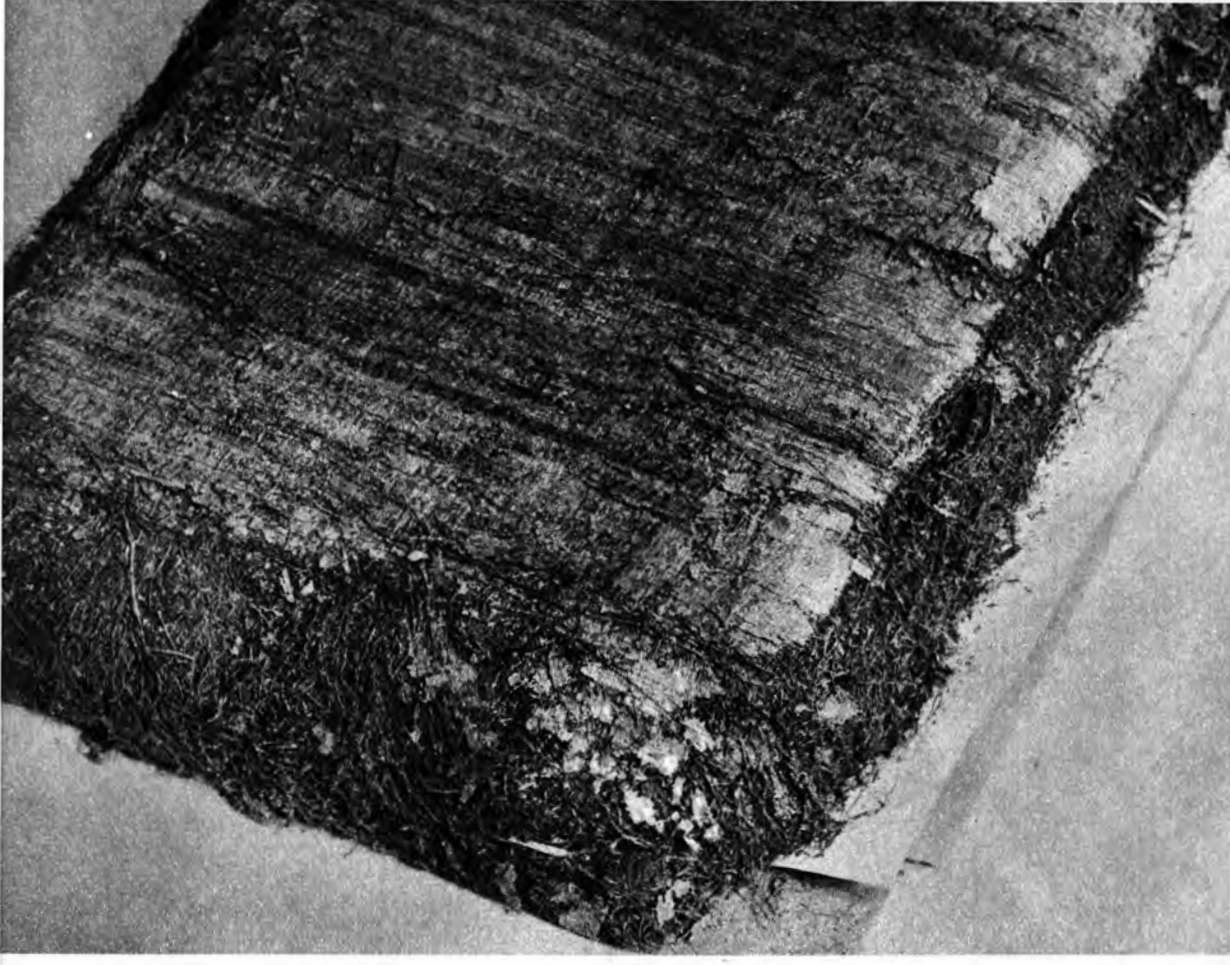
*

In der kargen und rauhen Landschaft von Wales lebt der rauhe waliser Arbeiter, der der Natur Schätze abringt, von denen er nur einen verschwindenden Bruchteil genießen kann. Er ist voller Schwielen und voller Sorgen. Er weiß, daß ihm heute nur wenig gehört. Aber er ist auch voll Hoffnung und Kampfesfreude, weil er weiß, daß ihm morgen alles gehören wird. So wächst auch die Arbeiterbewegung und der Einfluß der Kommunistischen Partei Großbritanniens gerade in Südwales.
Bei der Fahrt heimwärts waren wir reicher. Wir hatten Freunde gefunden, die sich in vielem von uns unterscheiden und doch genauso sind wie wir: denn wir haben das gleiche Ziel.

Dr. ROLF IBSCHER

PAPYRI ALS PATIENTEN

Als Napoleon 1798 Ägypten erobert, folgen den militärischen Unternehmungen Gelehrte, um die Altertümer des Landes zu erforschen.
Europas Museen füllen sich danach mit ägyptischen Antiken. Beim Aufstöbern vom Wüstensand verwehter Ortschaften, Kultstätten und Grabanlagen, die durch das trockene Klima auf natürlichem Wege wohlerhalten geblieben sind, findet man ungeahnte Mengen antiken Schrifttums auf Papyrus, Pergament und Papier. Die Komen, mehrschichtige Schutthügel am Rande der Ortschaften, bergen oft private Korrespondenzen und durch vielfachen Gebrauch abgenutzte literarische Werke, meist nur noch Fetzen, verwittert, aber höchst wichtig als unmittelbare Zeugnisse des Alltagslebens



Viele Laien würden dieses arg verwitterte Buch für unrettbar verloren halten, vielleicht kaum in dem kompakten Klumpen ein Buch vermuten. Und doch vermag der Konservator mit seiner Kunst in mühevoller Arbeit die wichtigen Zeugen der Vergangenheit zum Leben zu erwecken

Das Werkzeug des Papyrusrestaurators. Lupe, Pinsel, Pinzetten bilden das Handwerkszeug, mit dem Stückchen um Stückchen der Trümmer gelöst und später aneinandergefügt werden müssen

Vorstehende Seite: Unter den „Zauberbänden" Dr. h. c. Hugo Ibscbers hat sich ein Blatt schon in weiten Partien gelöst

vieler Kulturepochen: Sie geben Einblick in das Staats-, Rechts- und Geschäftsleben, sie spiegeln philosophische, religiöse und schöngeistige Anschauungen wider, die in einem Zeitraum von rund 5000 Jahren zur Blüte kamen und wieder vergingen.
Die ersten Schriftträger sind mit fast unverwüstlicher Rußtinte beschriebene Papyri. Sie wird später mit dem Auftreten des Pergaments von der metallischen, sich einätzenden, aber unter Feuchtigkeitseinwirkung verfärbenden und verblassenden Eisen gallustinte abgelöst.
Durch Zufallsfunde der Fellachen, die in den Ruinen nach fruchtbarer Humuserde suchen, oder durch Grabräuber kommen die Dokumente in den auflebenden Antikenhandel. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts beginnen europäische Forscher mit planmäßigen Fahndungen und Ausgrabungen nach Schriftgut, das alle Zweige der Altertumswissenschaft mächtig belebt. Die heimliche Ausbeute durch Einheimische wird trotz Androhung hoher Strafen nebenher unentwegt weiter betrieben. Auf diese Weise gelangen äußerst wertvolle Funde unkontrollierbar ins Ausland und in unkundige Hände, und gehen oft für die Wissenschaft verloren.
Während das Papyrusmaterial, aus der antiken Buchrolle weitergebildete Papyrusbücher und Urkunden, das auf europäischem Boden in Stadtarchiven und Bibliotheken aufbewahrt wurde, mit nur unbedeutenden Beschädigungen auf die Gegenwart gelangt ist, lediglich, daß das Alter es brüchig gemacht hat, verhielt es sich anders mit dem Papyrusmaterial, das der Boden Ägyptens freigab. Das Land ist durch ein trockenes Klima begnadet. Aber es gibt auch Regengüsse, Tau und Kondensierungsfeuchtigkeit, mitunter Überschwemmungen, die auf die Schriften einwirkten. Durch die Nässe und die sich aktivierenden Bodensalze und Laugen ist das Material im Laufe der Jahrtausende weitgehend verrottet. Dazu kommen mechanische Zerstörungen. Auch wir pflegen ja Rechnungen und Briefe, bevor wir sie in den Papierkorb werfen, zu zerreißen.
Wieder anderes Papyrusmaterial, das als Makulatur aus Kanzleien, Büros und Bibliotheken stammte, wurde in Pappsargbetrieben verarbeitet. Die Makulatur wurde mit zähem Leim verarbeitet, durch Stuck gefestigt und kaschiert und diente als Formkern für die Herstellung von Pappsärgen. Diese „Papyruskartonage" wird heute durch Schwefelsäurebäder und heißes Wasser gelöst, um den „verarbeiteten Rohstoff", nämlich Schriftstücke, zurückzugewinnen.
Mit Ausnahme des berühmten Fundes der Bibliothek des Piso in der vom Vesuvausbruch im Jahre 79 n. Z. durch Lava und Aschenregen verschütteten Stadt Herkulaneum, dessen Papyrusrollenbestände verkohlt (karbonisiert) waren, erfahren wir kaum den Namen der technischen Bearbeiter von Schriftstücken. Bei der Aufbereitung des Herkulaneumfundes wird zum ersten Mal die Anonymität des Bearbeiters gelüftet. Es war Padre Antonio Piaggio. Er hatte eine besondere Maschine zum Entrollen der höchst zerbrechlichen Blätter konstruiert. Sie leistete wohl bei nicht allzu beschädigten Rollen erfolgreiche Arbeit, aber das kostbare Material wurde oft so arg strapaziert, daß es nach dieser Prozedur unbrauchbar war. Alle späteren Versuche, auch unter Heranziehung von Chemikern, blieben erfolglos. Da wandte man sich zuletzt hilfesuchend an den Papyruskonservator der Berliner Museen, Hugo Ibscher. Aber selbst seine vor keiner schweren Aufgabe kapitulierende Kunst der Rettung heillos scheinenden Handschriftenmaterials konnte hier keine Lösung des Problems finden. Auch der ärztlichen Kunst sind von einem gewissen Grade der Erkrankung an Grenzen gesetzt.
In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts genügten für die Bearbeitung der Papyri in

den Museen die technischen Hilfskräfte, meist Buchbinder, die sich nach bestem, aber doch ungeschultem Vermögen einsetzten, um diese zerbrechlichen Dokumente zu sichern. Damals klebte man die Schriftstücke zumeist recht und schlecht auf feste Pappunterlagen. Später mußte für das oft heillos zerstückelte Material aus den Grabungsstätten ein anderer Weg gefunden werden. Die Buchbinder spielten dabei immer noch die Rolle von Ersatzrestauratoren.

Es kam natürlich zuerst darauf an, verschmutzte und sandverkrustete Stücke zu säubern und zu glätten, um die Schrift freizulegen. Ein gewisses System für diese grundlegenden Vorbereitungsarbeiten zur wissenschaftlichen Erschließung der Texte wurde etwa 1880 in Wien entwickelt. Hier stand die Wiege der „Papyrologie", die nach dem hauptsächlichsten Beschreibstoff so genannt wurde. Der mit einem ausgezeichneten technischen Instinkt begabte Arabist Karabaçek arbeitete für die Herrichtung des Materials gewisse Richtlinien aus, die sich zu bewähren schienen. In einem Kapitel des Handbuches für Konservierung von Museumsobjekten, verfaßt von dem Chemiker Rathgen, erhalten wir einen Überblick über die Methoden und Techniken.

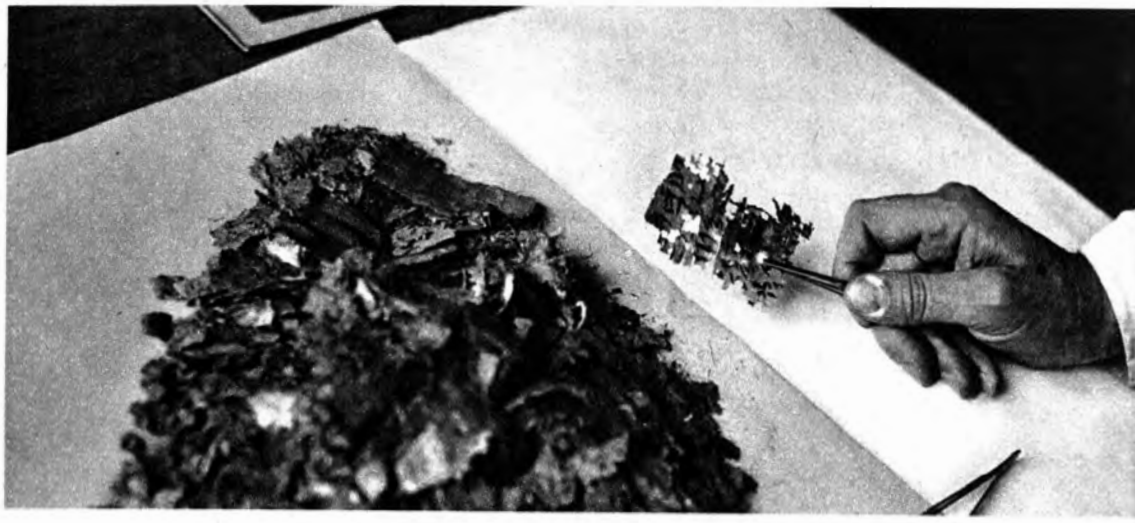
Das gereinigte und geglättete Papyrusmaterial wurde, um es geschmeidig zu machen, zunächst mit Wasser angefeuchtet in Mulltücher oder zwischen Fließpapier gelegt. Die gerollten Urkunden oder Papyrusrollen legte man teilweise auch für eine gewisse Zeit in kleine mit Wasserdampf angefüllte Glasbehälter. Man klebte die Papyrusfetzen, Rollen oder Urkunden nun nicht mehr auf Pappen, zumal das Material zumeist beidseitig beschriftet war, denn oft wurden ausrangierte literarische Buchrollen aus Sparsamkeitsgründen später nochmals für profane Zwecke benutzt.

Jetzt ging man dazu über, auch Glas zur Sicherung des Dokumentenmaterials zu benutzen, einseitig mit Kartonhinterlage, soweit keine rückwärtige Beschriftung vorlag, oder zwischen zwei Glasplatten, wenn das Material doppelseitig beschrieben war. Zum Schutz gegen Witterungseinflüsse und überhaupt zur Abschließung der Schriften von der Außenwelt wurden die Ränder mit Papierstreifen oder Leder verklebt.

Diese Form der Aufbewahrung hat sich für alle Arten Material bewährt. Die Hauptmasse des Urkundenmaterials wird auch künftig so aufbewahrt werden.

Eine weitere Möglichkeit, besonders wertvolle Sammlungsstücke, gleichsam bibliophil und in ihrer alten Form der Nachwelt zu erhalten, ist die Chiffonierung, bei der die Urkunde mit völlig neutralem Kleister aus feinster Reisstärke zwischen, auf oder unter Seidengewebe aus Lyon gebettet wird, das transparent ist und keine Sichtminderung für die Schrift bedeutet. Dieses Verfahren wurde von mir von der vorher ausschließlich nur für Papier- und Pergamenthandschriften verwendeten Methode einfach auch auf Papyrusmaterial übertragen, ein in seiner Einfachheit vielleicht einzigartiger Fall. Ich habe mich damals selbst gewundert, warum in all den Jahrzehnten zuvor niemals dieser Versuch unternommen worden ist. Daß auch nachträglich solche Umkonservierungen einer in traditioneller Weise konservierten Handschrift möglich sind, hat die Umkonservierung eines Codex der Deutschen Staatsbibliothek bewiesen, des sogenannten Proverbiencodex, eines koptischen Papyrusbuches aus dem 4. Jahrhundert u. Z., das mein Vater vor Jahrzehnten schweren Herzens wegen der Materialmüdigkeit, das heißt der Brüchigkeit auseinandergenommen und zwischen Glasplatten gebettet hatte. Heute ist dieses Buch, in einem dem Originalbuchdeckel nachgeschaffenen Einband, genauso les- und blätterbar wie vor eineinhalb Jahrtausenden.

Unter den großen Metropolen Europas hatte Berlin erst ganz zuletzt seine Papyrus-



In derartigem Zustand gelangen oft Papyrifetzen auf den Arbeitstisch des Konservators. Die zusammengehörigen Fragmente müssen mühsam aus dem wüsten Durcheinander herausgefischt und zusammengesetzt werden

Nach einem geglückten Versuch der Chiffonierung einer großen Papyrusurkunde 1956 in der Chester Beatty-Library in Dublin wandte der Verfasser dieses Verfahren an dem Codex Ravennatensis an. Damit konnte dieses wertvolle Buch gerettet werden. Wir erkennen, wie bei dieser Arbeit die ausgefransten Randpartien durch einen Japanpapierrahmen ersetzt werden. Sehr sorgsam muß der Übergang vom Papyrus zum Ausfüllpapier erfolgen

sammlung in den Museen dank der Initiative von Theodor Mommsen und Ulrich Wilcken so erweitern können, daß sie mit Wien und London materialmäßig an Umfang und Wert der Objekte wetteifern konnte. Daß sie schließlich in kurzer Zeit zur bestkonservierten Sammlung der Welt emporwuchs und eine Stätte wurde, an der die Elite der großen Papyrologen zu Forschungsaufgaben und zur Ausbildung sich treffen konnte, verdankt sie dem Altmeister der Papyrologie U. Wilcken und dem universal gebildeten Papyrologen Wilhelm Schubart. Auch mein Vater und Lehrmeister Dr. h. c. Hugo Ibscher erlangte auf dem Gebiet der Papyruskonservierung Weltruhm. Seit dem Jahre 1891 beschäftigte er sich als Buchbinder mit dieser Materie und entwickelte eine intuitiv geniale Kunst, die er im Verlauf seiner 40jährigen Wirksamkeit für die Berliner Museen stetig vervollkommnete. Überall in der Welt, wo besonders schwierige Fälle „heilungsbedürftiger Patienten" anfielen, zum Beispiel in den Sammlungen des Britischen Museums, des Louvre, des Vatikans und des Kairoer Museums, wurde Hugo Ibscher zu Hilfe gerufen. Innerhalb weniger Jahre wurde sein Name dermaßen berühmt, daß er mit dem Wesen und Nimbus eines außerhalb jeder Konkurrenz auf einsamer Höhe stehenden Restaurators identifiziert wurde.

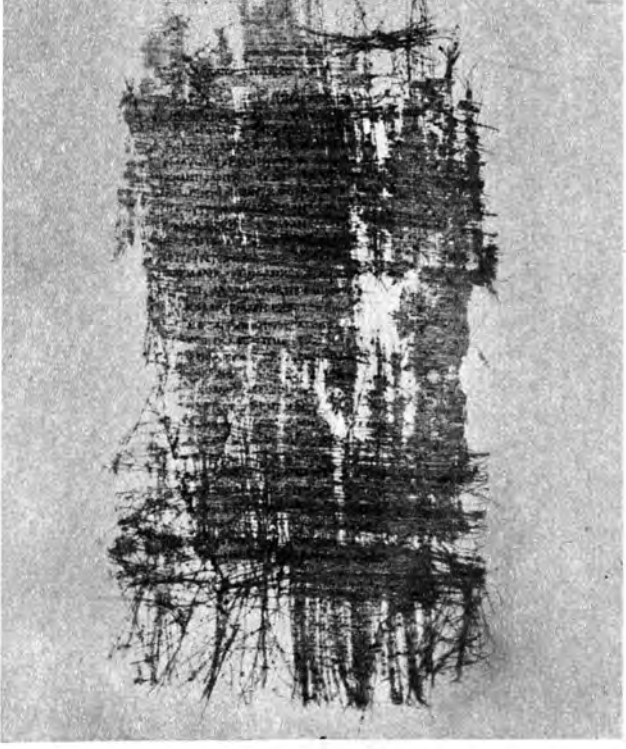
Die Ausbildung als Buchbinder war für den späteren Restaurator Hugo Ibscher von großem Nutzen. Allmählich übernahm er in den Berliner Museen immer mehr die technische Führung, indem er mit kundigem Sinn sofort von der praktischen Seite her die technischen Verbesserungen traf. So führte er zum Glätten der zwischen feuchtem Fließpapier geschmeidig gemachten Papyri die Buchbinderpresse ein. Vorher hatte man das recht dilettantisch durch Pressen zwischen Glasscheiben oder gar aufeinander getürmten Büchern bewerkstelligt. Seit dem Jahre 1894 versah Hugo Ibscher alle konservatorischen Aufgaben an den Berliner Museen selbständig. So wurde er zum Begründer der „Berliner Schule" der Restauratoren. Hugo Ibscher entwickelte die Methoden der Papyrikonservierung bis zur technischen Perfektion, hat aber außer mir keinen Schüler als Nachfolger ausgebildet.

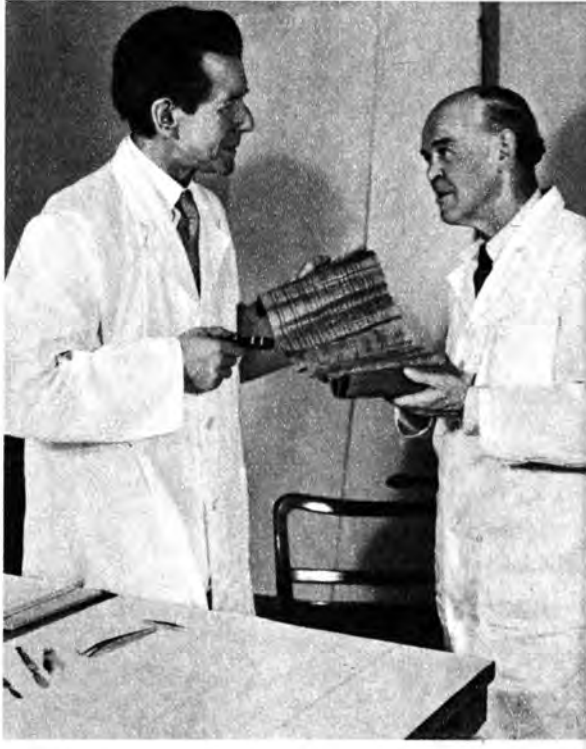
Aber die Technik ist nur die eine Seite der Tätigkeit. Routinemäßige Behandlung der Papyri, zum Beispiel Säubern, Glätten, Verglasen des Materials sind lehr- und erlernbar. Zusammensetzen über Lücken hinaus ist aber eine Gabe, die in jene Bereiche ragt, in denen die schöpferischen Einfälle der Dichter und Musiker, der Bildhauer und Maler in gleicher Wertigkeit beheimatet sind.

Es war für mich nicht leicht, einen so bedeutenden Vater und Lehrmeister zu haben und unter dem Glanze seines Ruhmes das Werk fortzusetzen.

Die nach meiner Methode gelungene Ablösung der verrotteten Papyrusblätter von den Buchblöcken des berühmten Fundes der Manichäischen Papyrushandschriften aus dem Anfang des 5. Jahrhunderts, gab mir Selbstvertrauen. Hugo Ibscher hatte diese Arbeit als die schwerste seines an komplizierten Aufgaben reichen Konservatorenlebens bezeichnet.

Der Beruf des Papyruskonservators, der in dieser Form nur noch einmal an der Wiener Staatsbibliothek existiert, erfordert nicht nur mechanisches Können, sondern eine tiefgreifende sprachliche Grundausbildung. Hugo Ibscher ist ein Einzelfall: ohne das Studium der alten Sprachen, ohne Kenntnis grammatikalischer Zusammenhänge meisterte er die schwersten Aufgaben. Einzig und allein von der realen Buchstabenform und der absoluten Vertrautheit mit dem Material und mit seiner mechanischen Routinegewandtheit erhob er die konservatorische Grundbehandlung des Papyrusmaterials zur

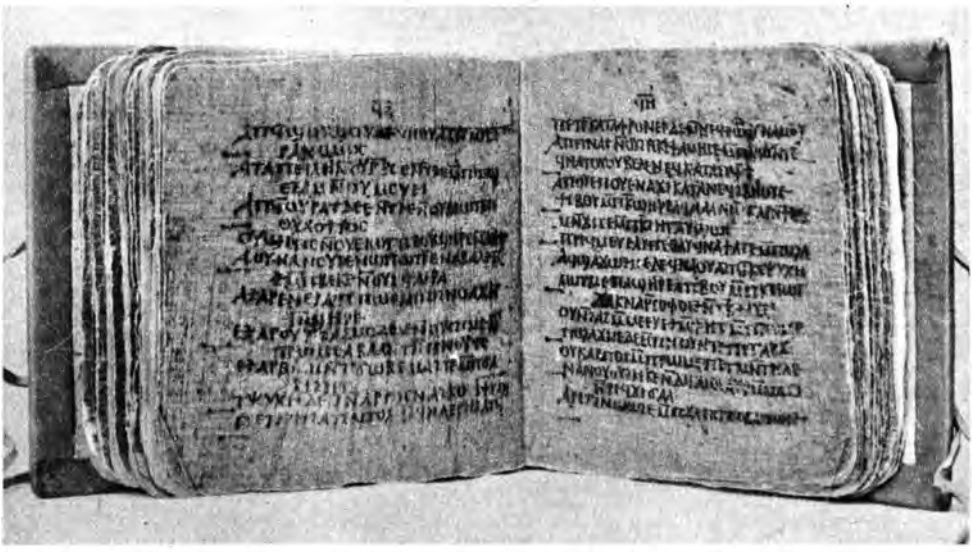




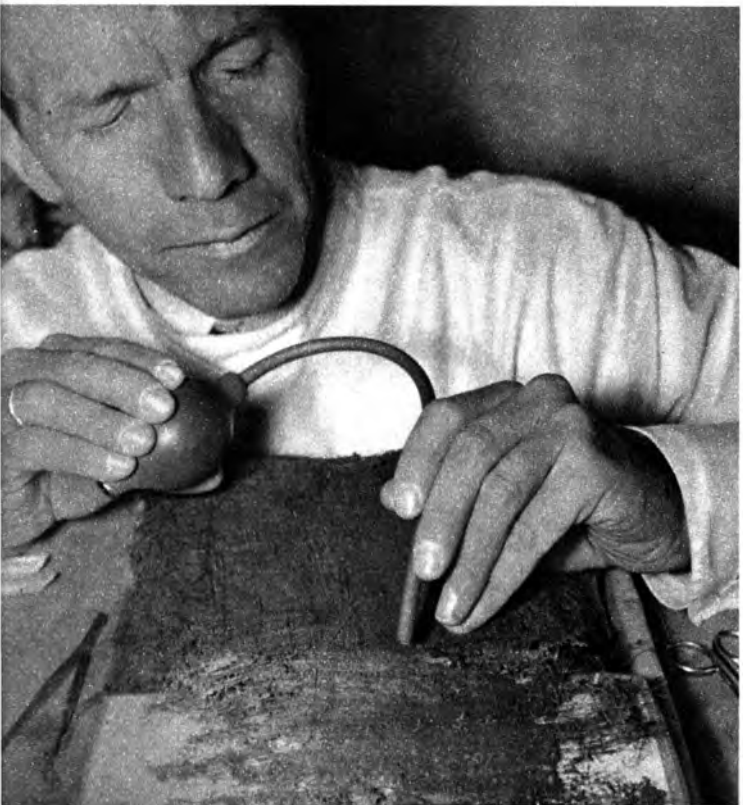
Ein in London vom Buchblock abgelöstes Blatt eines Codex der Manichäischen Papyrusbandschriften

Die erste bibliophile, durch Chiffonierung restaurierte Papyrusrolle der Berliner Staatlichen Museen vor der Behandlung. Besprechung des Verfassers mit dem Restaurator der Berliner Sammlung, Otto-Werner Luke, über den einzuschlagenden Weg der Wiederherstellung

Das jetzt wieder gefahrlos benutzbare Buch war vor 25 Jahren in traditioneller Weise „schweren Herzens", wie er schreibt, von Dr. h. c. Hugo Ibscher zwischen Glas in 5 Kästen untergebracht worden. Die Flexibilität des durch Altern spröde und brüchig gewordenen Papyrus ist durch das Aufziehen auf Chiffonseide mit völlig säurefreiem Reisstärkekleister neben der Unzerreißbarkeit größer als bei einem neu hergestellten Papyrusblatt



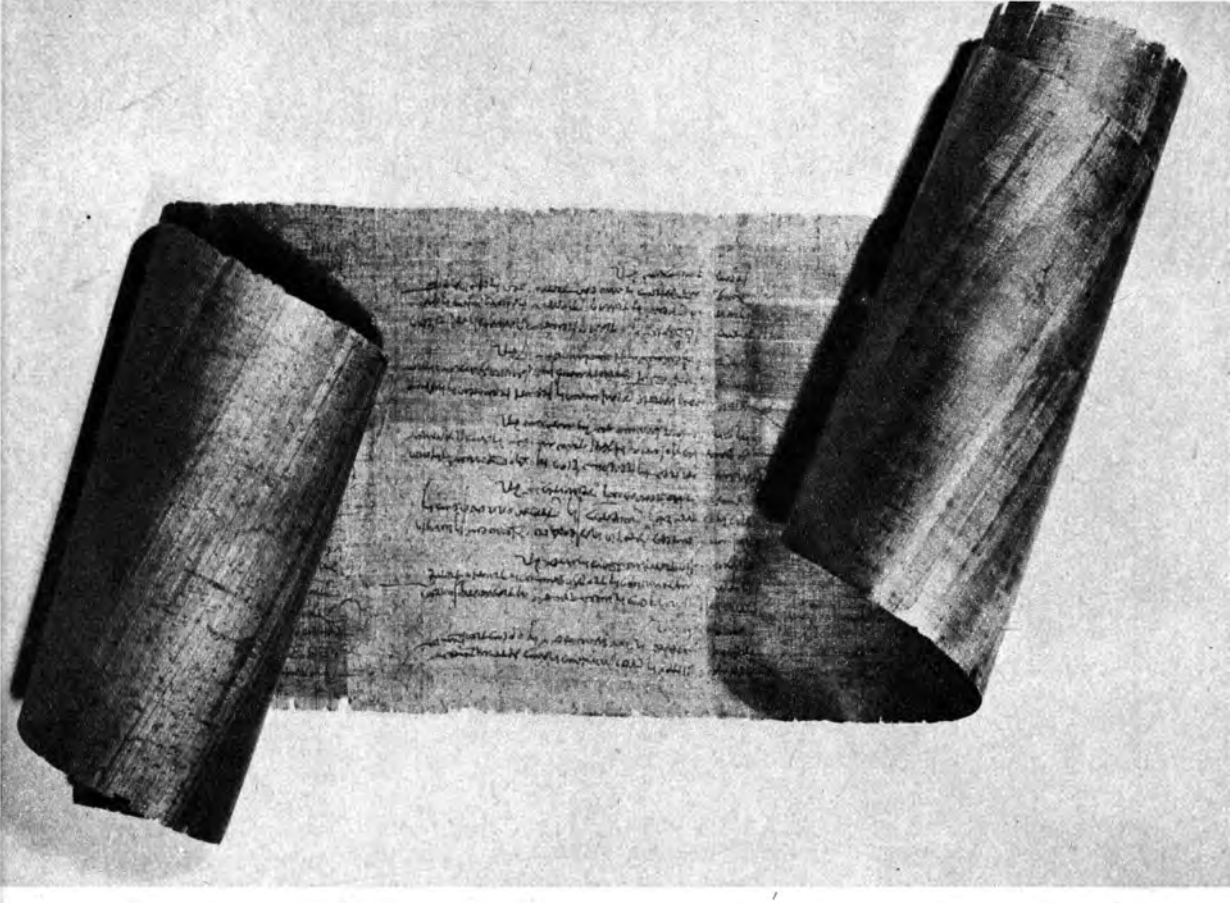
Der Augenblick ist gekommen, in dem die mittels einer Trägerfolie auf den Papyrus übertragene Chiffonseide von der Trägerfolie abgelöst wird. Solche umfangreichen Objekte lassen sich nur mit einem ausgezeichnet aufeinander eingespielten Arbeitskollektiv reibungslos bewältigen. Von links nach rechts: Kunstbuchbinder Werner Kiessig, Dr. Rolf Ibscher und Restaurator Otto-Werner Luke von den Staatlichen Museen Berlin



Ein Gummigebläse hilft das miteinander verfilzte Blättergewebe behutsamer als mit Pinzette und Skalpell zu lockern. Absplitterungen können damit vorsichtig abgeblasen werden

Die verglasten Papyri werden wie Schallplatten, handlich, zur wissenschaftlichen Auswertung untergebracht. Oft bergen die sichernden Glasplatten die Frucht einer mühevollen Arbeit, die sich in Wochen, Monaten oder gar Jahren vollzogen hat, bevor der Wissenschaftler in gleich mühevoller Kombinierungsarbeit aus dem oft lückenreichen Text den Sinn ermittelt

Ein abgehobenes Blatt unter der Lupe. Verschiedene Fasern sind zu richten, überflüssige Teile anderer Seiten werden entfernt, um alle Schriftzeichen lesbar zu machen



Die doppelseitig chiffonierte Papyrusrolle läßt sich heute bruchsicherer als im Altertum lesen

Kunst schlechthin. Die Leistung des Papyrikonservators, der schwerstfragmentarisiertes Material bearbeitet, setzt seine Tätigkeit ebenbürtig neben die geistige Leistung der Deutung und Auswertung.

Oft gelangt ein unansehnlicher, zusammengepreßter, kaum als Schriftstück zu enträtselnder Klumpen auf den Tisch des Konservators. Der Laie, der zum ersten Mal diesem Material gegenübersteht, hält die verrotteten Schriften in ihrem schweren Zerfallsgrad für unrettbar verloren. Der Restaurator muß seinem Patienten wie ein Arzt gegenüberstehen. Von seiner Diagnose und der darauf einsetzenden Spezialtherapie hängt es ab, ob das einmalig existierende Kulturgut der Vernichtung preisgegeben ist oder ob es durch seine Kunst auferweckt und für die Menschheit gerettet werden kann.

Wenn die Besucher in den Museen und Bibliotheken vor Schriftzeugnissen aus mehr als 4000 Jahren stehen, vermögen sie kaum zu erahnen, wieviel Mühe, Einfühlungsvermögen, Liebe zur Sache und Geschick bei vielen dieser Zeugen einer ehrwürdigen Geschichte notwendig waren, um sie der Menschheit zu erhalten.

Dr. CHRISTIAN HÄNSEL

Aus der optischen Werkstatt der Atmosphäre

Viele Erscheinungen in unserer Erdatmosphäre ziehen den Naturfreund durch ihre ästhetische Wirkung in ihren Bann. Wie oft mag wohl schon die farbenprächtige, stimmungsvolle Kulisse eines Sonnenunterganges von Dichtern, Malern und Photographen festgehalten worden sein! Dem interessierten Beobachter drängt sich mit dem Erleben solcher Naturschauspiele stets die Frage nach ihrer Entstehung auf. Wir wollen deshalb den Ursachen einiger dieser Phänomene der Atmosphäre nachgehen:

Die Sonne erhellt unseren Erdball auf der Tagseite mit einem weißen Licht. Als Licht empfindet der Mensch die Wirkung elektromagnetischer Wellen auf die Netzhaut des Auges. „Sichtbar" sind die Wellen in einem Längenbereich etwa zwischen 0,4 bis 0,8 μ ($1\,\mu = \frac{1}{1000}$ Millimeter). Unterteilt man diesen Bereich des sichtbaren Lichtes in einzelne Wellenlängenintervalle, so erzeugt jede Wellenlänge im Auge eine bestimmte Farbwirkung. Wenn man von kürzeren zu längeren Wellen geht, laufen die Farben von Violett über Blau, Grün, Gelb bis Rot. Das Gemisch aller dieser Farben, wie wir es im Sonnenlicht finden, empfindet das Auge als weiß. In dieser Kenntnis der „spektralen Zusammensetzung" des weißen Lichtes liegt der Schlüssel zur Erklärung der farbigen optischen Erscheinungen der Atmosphäre.

Die Atmosphäre wirkt in vielfältiger Weise auf die Lichtstrahlen der Sonne ein, die sie bis zum Erdboden hin durchdringen. Obwohl das Licht nur aus der Richtung der Sonne einfällt, ist der gesamte Himmel tagsüber hell. Hier haben wir es mit „gestreutem" Sonnenlicht zu tun. Das Licht wird aus seiner ursprünglichen Fortpflanzungsrichtung abgelenkt und gestreut. Diese Streuung bewirken die sehr kleinen Luftmoleküle. Ohne die streuende Wirkung dieser Teilchen würde der gesamte Himmel schwarz aussehen und nur die Himmelskörper wären als helle Punkte oder Scheiben zu erkennen. Die Luftmoleküle streuen aber die einzelnen Wellenlängen des einfallenden weißen Sonnenlichtes verschieden stark. Das kurzwellige Licht wird mehr gestreut als das langwellige. Die kürzesten Wellen des sichtbaren Lichtes rufen aber den Eindruck Blau im Auge hervor, so daß mit dem Überwiegen des kurzwelligen Anteils an der gesamten Streustrahlung des Himmels uns dieser als blau erscheint. Wenn die Atmosphäre mit größeren festen oder flüssigen Teilchen verunreinigt ist, nimmt auch der Anteil längerer

Lichtwellen an dem gesamten Streulicht zu; damit läßt die Intensität der Blaufärbung des Himmels nach und die Mischung der einzelnen Spektralanteile führt zu einem mehr weißlichen, trüben Licht. Je kräftiger also das Blau des Himmels, um so reiner ist die Atmosphäre.

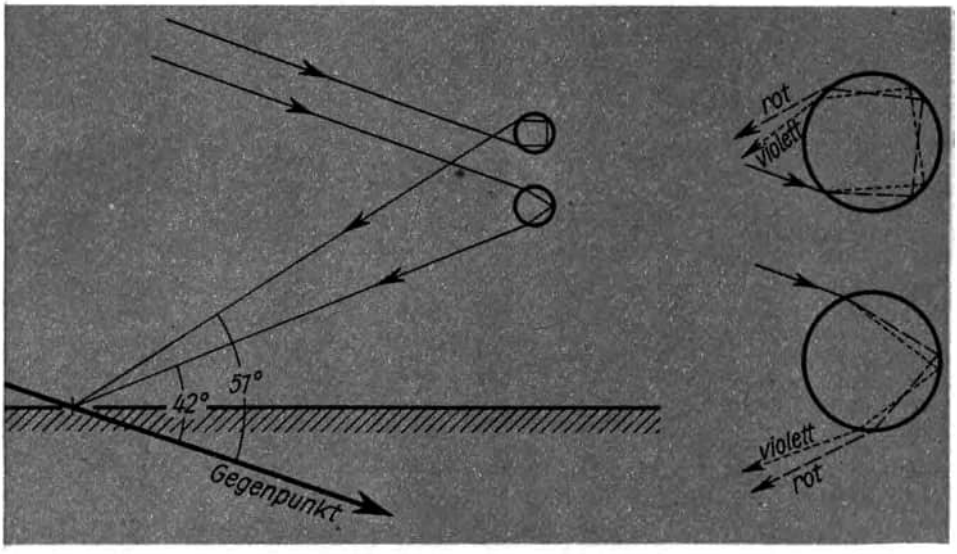
Die Eigentümlichkeit der Streuung des direkten Sonnenlichtes an den Luftmolekülen hat aber auch noch weitere Folgen: In den Mittagsstunden, wenn die Sonne hoch am Himmel steht, ist der Weg, den ein Lichtstrahl durch die Lufthülle zurücklegt, kürzer als bei tiefem Sonnenstand am Morgen oder am Abend. Infolge der größeren Anzahl Luftmoleküle, denen der Lichtstrahl auf dem längeren Weg begegnet, wird bei tiefem Sonnenstand die Streuung des direkten Sonnenlichtes besonders groß sein; dies aber nach der schon genannten Gesetzmäßigkeit vorwiegend im kurzwelligen Teil, also bei der Farbe Blau. In dem direkt aus der Richtung der Sonne einfallenden Licht wird demnach der verbleibende Farbanteil Blau um so geringer sein, je tiefer der Sonnenstand ist. Damit überwiegt in diesem bis zur Erdoberfläche vordringenden Sonnenlicht der langwellige Anteil mit den Farben Gelb-Rot. Wir empfinden somit die tief in Horizontnähe stehende Sonne als gelb bis rot.

Dieses farbige Sonnenlicht beleuchtet die Wolken und zaubert damit die immer wieder bewundernswerten Stimmungsbilder des Abend- oder Morgenrotes in die Natur. Der Anteil der Luftverunreinigungen wirkt auch hier modifizierend auf die Farbeffekte. Am intensivsten tritt deshalb das Abend- und Morgenrot dort auf, wo die Atmosphäre die geringsten Beimengungen aufweist. Das ist vorwiegend über See und im Gebirge.

Ein aufmerksamer Beobachter kann, wenn die Sonne hinter einem klaren Horizont versinkt, eine recht merkwürdig anmutende Feststellung treffen: Beim Untergang der Sonne blitzt im Augenblick ihres völligen Verschwindens hinter dem Horizont kurzzeitig ein grünes Licht auf, das als der „grüne Strahl" bezeichnet wird. Es muß also in diesem Moment vorwiegend Licht der Wellenlänge „Grün" in das Auge des Beobachters fallen. Zu einer Erklärung dieser Erscheinung muß man eine zweite Wirkung der Atmosphäre auf das durch sie hindurchgehende Licht heranziehen: die Brechung oder Refraktion. Geht ein Lichtstrahl durch optisch verschieden dichte Medien, so erfährt er eine Richtungsablenkung. Wir kennen dies aus zahlreichen alltäglichen Beobachtungen; zum Beispiel scheint ein in ein Wassergefäß gesteckter Stock an der Wasseroberfläche einen Knick zu haben. Besonders augenfällig wird die Strahlenbrechung durch ein Prisma, mit dem man sozusagen „um die Ecke sehen" kann. In der Art eines solchen Prismas wirkt auch die zum Erdboden hin zunehmend dichter werdende Lufthülle. Ein Lichtstrahl läuft demzufolge nicht geradlinig durch sie hindurch, sondern erfährt eine geringe Krümmung in der Form, daß der Winkel, mit dem der Lichtstrahl beim Beobachter ankommt, größer ist als der zum tatsächlichen Standort der Lichtquelle. Ein Himmelskörper erscheint infolge dieser Lichtbrechung in der Atmosphäre gegenüber seinem wirklichen Standort gehoben.

Die Stärke der Brechung des Lichtes der einzelnen Wellenlängen ist verschieden. Je kürzer die Wellenlänge, um so stärker gebrochen wird der Lichtstrahl; der blaue Anteil am Sonnenlicht wird am stärksten gebrochen. Damit gelangt der Blauanteil unter dem größten Erhebungswinkel in das Auge, ihm folgen mit geringeren Winkeln die Spektralfarben in der Reihenfolge: Grün, Gelb und Rot. Der Unterschied der Einfallswinkel der einzelnen Farbenteile beträgt aber zwischen Rot und Blau nur etwa eine halbe Bogenminute (60 Bogenminuten = 1°). Die ganze Sonne erfassen wir dagegen

Eisenbahnbrücke über den Firth of Forth. Mit 521 m Stützweite ist sie die weitestgespannte Brücke Europas. – Vorstehend: Blick auf das Themse-Ufer in London (zu unserem Beitrag „Wales ist nicht England", S. 330)



unter einem Öffnungswinkel von 30 Bogenminuten, so daß die blaue Sonnenscheibe zum größten Teil von der roten überdeckt auftritt. Wäre das Auflösungsvermögen der Netzhaut des Auges besser, so würden wir die einzelnen Farben in Form schmaler Ränder am Oberrand der Sonne erkennen. Beim Sonnenuntergang verschwindet als erste die rote Sonnenscheibe unter dem Horizont, da dieser Farbanteil am wenigsten gehoben erscheint. Ihm folgen in kurzen Abständen die Sonnenscheiben mit den Spektralfarben Gelb, Grün, Blau. Wenn nun auch der gelbe Anteil hinter dem Horizont verschwunden ist, verbleibt nur noch der grüne und blaue, wobei der letztere durch die schon erwähnte starke Streuung an den Luftmolekülen einer reinen Atmosphäre so stark geschwächt werden kann, daß im direkten Sonnenlicht kurzzeitig die Farbe Grün über Blau überwiegt, so lange nämlich, bis auch der Oberrand der „grünen Sonne" unter dem Horizont verschwindet – und das geht bei der nur geringen Verschiebung der einzelnen farbigen Sonnenscheiben gegeneinander sehr schnell. Auf diese Weise erklärt sich der „grüne Strahl" der Sonne.

Wir sind einigen atmosphärisch-optischen Erscheinungen nachgegangen, deren Entstehung wir dem reinen Gasgemisch „Luft" verdanken. Es gibt eine Vielzahl anderer, die durch die Wirkung von Eiskristallen oder Wassertropfen in der Atmosphäre hervorgerufen werden. Zu ihnen gehört der farbenprächtige Regenbogen. Ein Regenbogen kann dann sichtbar werden, wenn der Beobachter zwischen der Sonne und einem Regenschauer steht, wobei natürlich so große Wolkenlücken bestehen müssen, daß direktes Sonnenlicht auf die ausfallenden Regentropfen treffen kann. Um den „Gegenpunkt" der Sonne, der auf einer verlängerten Verbindungslinie von der Sonne zum Beobachter liegt, zeigt sich ein farbiger Kreisbogen in einem Abstand von 42° oder von 51°. Je tiefer der Sonnenstand, ein um so größerer Teil eines Kreisbogens des farbigen Regenbogenbandes ist sichtbar, weil dann der Gegenpunkt der Sonne um so höher liegt. Bei einem größeren Sonnenstand als 42° bzw. 51° über dem Horizont kann kein Regenbogen mehr gesehen werden, da dann der Gegenpunkt der Sonne so

tief unter dem Horizont liegt, daß auch der oberste Teil des Regenbogens hinter dem Horizont verschwindet. Der Bogen mit 42° wird als „Hauptregenbogen" bezeichnet und leuchtet violett an der Innenseite, nach außen folgen die Spektralfarben Blau, Grün, Gelb und Rot. Der andere ist der „Nebenregenbogen" mit umgekehrter Farbanordnung: Rot innen, Violett außen. Gelegentlich kann man bei beiden genannten Arten von Regenbögen schwächer leuchtende „sekundäre" Regenbögen feststellen, die sich jeweils auf der violetten Seite eines Regenbogens mit dessen Farbfolge anschließen. Sie treten somit nur innerhalb des Hauptregenbogens oder außerhalb des Nebenregenbogens auf.

Wie die Farben des Regenbogens andeuten, muß das Sonnenlicht in den Wassertröpfchen durch Brechung in die einzelnen Spektralfarben zerlegt werden. Da wir den Regenbogen in der der Sonne entgegengesetzten Richtung sehen, muß außerdem noch eine Spiegelung des Sonnenlichtes stattfinden. Die Brechung des von der Sonne kommenden Lichtstrahls geschieht beim Eintritt in den Regentropfen und beim Verlassen des Tropfens. Innerhalb des Tropfens wird der Lichtstrahl außerdem noch ein- oder mehrfach an der Oberfläche des Tropfens reflektiert und verläßt ihn in Richtung zum Beobachter. Durch die Brechung des Lichtstrahls beim Eintritt in den Tropfen findet wieder eine Zerlegung in die Farbanteile des Spektrums statt, wie wir es bei der Betrachtung des grünen Strahls schon kennengelernt haben. Violett wird stärker gebrochen als rot. Wenn wir uns den Strahlengang dieser beiden Farben durch den Tropfen ansehen, so erkennen wir, daß im Falle des Hauptregenbogens, bei dem der Lichtstrahl im Tropfen nur einmal reflektiert wird, die Farbe Rot unter größerem Erhebungswinkel vom Beobachter gesehen wird, am Regenbogen also außen liegt; im Falle des Nebenregenbogens, der bei zweifacher Reflexion der Strahlen im Inneren des Tropfens entsteht, ergibt sich das Umgekehrte.

Wir haben aus der Vielzahl der optischen Experimente, die uns die Atmosphäre des öfteren darbietet, einige herausgegriffen, die sich vor allem durch ihre Farbwirkung auszeichnen. Jeder aufmerksame Beobachter der Erscheinungen in der Atmosphäre wird wissen, daß noch viele andere eindrucksvolle optische Erscheinungen in der Atmosphäre auftreten können. Diese Phänomene, die in früherer Zeit oft in den Dienst des Aberglaubens gestellt worden sind, bieten der Wissenschaft von heute keine Geheimnisse mehr. Aber dennoch, oder vielleicht gerade deshalb reizen sie zu weiterer Beobachtung; einmal wegen des ästhetischen Eindrucks, den sie immer wieder beim Beschauer hinterlassen, zum anderen aber auch wegen der Aussagen, die sie über bestimmte Zustände der Atmosphäre indirekt dem Fachkundigen liefern.

DIPLOM-PHYSIKER H. FELKE

Wo steht die Kernenergetik heute?

Es ist etwas Merkwürdiges um das öffentliche Interesse an der Kernenergie. Zeitungsredaktionen, Rundfunkstationen, Verlage interessieren sich für ihre Probleme eigentlich selten zum sachlich-richtigen Zeitpunkt. In den Jahren um 1930 geisterten durch die „Illustrierten Zeitungen" kühne Zukunftsprojekte der Kernenergiegewinnung. Dabei gab es zur damaligen Zeit nicht den geringsten wissenschaftlichen Anhaltspunkt für solche Prognosen. Allein die etwas befremdlichen Apparaturen der Grundlagenkernphysik inspirierten die Zeitungsleute zu ihren Träumen.

Anfang 1939 wurde völlig unerwartet durch Hahn und Straßmann eine prinzipiell neue Kernreaktion entdeckt, die Spaltung des Urankerns. Für die Physiker der Welt war das eine echte Sensation. Die Presse nahm von ihr kaum Notiz! Bedeutende Physiker prüften die Hahnschen Versuche nach. In wenigen Monaten waren durch die Arbeiten des Ehepaars Joliot-Curie, der aus Deutschland ihrer Rasse wegen verstoßenen Physikerin Lise Meitner, des aus dem faschistischen Italien emigrierten Physikers Enrico Fermi und vieler anderer die Möglichkeiten einer energieliefernden Kettenreaktion sichergestellt. In jenen Monaten aber lief die Presse der imperialistischen Länder auf Hochtouren, die öffentliche Meinung ihrer Völker reif zu machen für einen neuen Waffengang um die Machtverteilung auf dieser Welt.

Eine von Ausbeutung freie Gesellschaft in einer friedlichen Welt hätte die gewaltigen Zukunftsaussichten dieser physikalischen Erkenntnisse verstanden und die weiteren Versuche und Forschungen systematisch vorangetrieben. Der Imperialismus, unfähig, die Produktivkräfte ständig dem neuesten wissenschaftlichen Stand anzupassen, zwang der Welt statt dessen den bisher verheerendsten Krieg der Menschheitsgeschichte auf. Die Hauptmacht der Imperialisten, die USA, noch stärkste Industriemacht der Welt und von jenem Krieg direkt kaum betroffen, konzentrierte Tausende von physikalischen und technischen Fachleuten und Zehntausende von Arbeitern mit einem Aufwand von mehreren Milliarden Mark auf das sogenannte Manhattan-Projekt der Jahre 1941 bis 1945. Es war das Projekt zur Schaffung der Atombombe!

Wer Einzelheiten der Geschichte dieses Projekts verfolgt, erschrickt tief, welch systematischer und planvoller Anstrengung ein Staat mit überlebter Gesellschaftsordnung

fähig ist für das negative Ziel der Destruktion, der Zerstörung. Dann aber überzeugt ihn seine historische Untersuchung, daß eine sozialistische, eine friedliche Welt noch größerer Anstrengungen fähig gewesen wäre für ein positives Ziel, für die friedliche Kernenergetik. Man kann nicht daran zweifeln, daß eine sozialistische Menschheit heute schon wesentlichen Nutzen aus ihr ziehen würde. Statt dessen entwickelt sie sich jetzt in mühseliger Kleinarbeit, immer im Schatten der nuklearen Rüstung und durch sie ideell und materiell gehemmt.

Im August 1945 vollzog sich die Tragödie von Hiroshima und Nagasaki. Mehrere hunderttausend Menschen des militärisch schon besiegten Japan wurden in wenigen Sekunden nach dem Abwurf zweier geheimnisvoller Bomben hingemordet oder zum Krüppel gemacht. Die USA hatten der Menschheit die Frucht ihres Manhattan-Projektes beschert, die Atombombe. Sie wurde durch die imperialistische Regierung der USA in bewußt verbrecherischer Weise eingesetzt, um den amerikanischen Anspruch auf Weltherrschaft drohend zu charakterisieren. Dieses entsetzliche Verbrechen stellte die öffentliche Premiere der Kerntechnik dar. Aber die öffentliche Meinung der Welt, obwohl einen Moment lang schockiert über das Ungeheuerliche des Geschehens, registrierte nicht seine volle Bedeutung. Europa begann das Leben in seinen durch den faschistischen Krieg zerstörten Städten mühselig in Gang zu bringen, es beklagte viele Millionen Tote durch Waffengewalt und entsetzte sich vor den aufgedeckten Millionen von Verbrechen in den nazistischen Konzentrationslagern.

Erst Jahre später begann man die einmalige Grausamkeit der Ereignisse von Hiroshima und Nagasaki als Ouvertüre des beabsichtigten 3. Weltkrieges zu erfassen. Es zeugt für die Weisheit der sowjetischen Führung, daß sie diese Herausforderung sofort erkannt hat und richtige Schlußfolgerungen aus ihr zog. Anstatt des Völkerfrühlings „Vereinter Nationen" im friedlichen Wettstreit auf allen Gebieten begann das nukleare Wettrüsten, erst völlig unbemerkt, dann aber immer offensichtlicher das Weltgeschehen beeinflussend.

Zum Glück für die Menschheit wurde nicht nur das amerikanische Atommonopol für die Imperialisten unerwartet früh gebrochen, nein, die sowjetische Waffentechnik hatte in dem ihr aufgezwungenen Ringen so offensichtliche Erfolge, daß von amerikanischem Weltherrschaftsanspruch schon lange nicht mehr die Rede ist. Mehr oder minder widerwillig machen sich die Imperialisten praktisch die These von der friedlichen Koexistenz zu eigen, obwohl noch harte Arbeit zu leisten ist, bis man von ihrem Siege über die Kriegsabenteurer sprechen kann.

Was aber geschah für die friedliche Kernenergetik in dem letzten Jahrzehnt? Zur Ehre der meisten Wissenschaftler des Manhattan-Projekts sei gesagt, daß sie den Bombenabwurf in Japan entschieden verurteilen. Sie hatten sich während des Krieges diesem Projekt zur Verfügung gestellt, um eventuellen Entwicklungen Nazideutschlands in dieser Richtung zuvorzukommen. Sie bekundeten öffentlich, nach dem Sieg über Nazideutschland der Welt mittels der eben geschaffenen „Vereinten Nationen" sämtliche Entwicklungsgeheimnisse zu offenbaren und die Weiterentwicklung von nuklearen Waffen sofort einzustellen. Viele führende Physiker der USA setzten sich trotz ideeller und materieller Diffamierung für eine solche Entwicklung ein. Ihr vergeblicher Einsatz zeigt die Ohnmacht einer einzelnen isolierten Berufsschicht im Klassenkampf, mag diese Schicht auch scheinbar noch so große gesellschaftliche Bedeutung haben.

Einzelne Konzessionen an das Begehren dieser Wissenschaftler aber führten dazu, daß

ein Bruchteil der für die nukleare Aufrüstung nötigen Mittel einer friedlichen Kernenergetik zugeleitet wurde. Dennoch ist es bezeichnend, daß das erste Kernkraftwerk nicht in den USA, sondern 1954 in der SU in Betrieb ging. Man muß den gewaltigen Vorsprung der USA 1945 auf kerntechnischem Gebiet berücksichtigen sowie die Tatsache, daß der amerikanische Produktionsapparat zu Ende des Krieges völlig intakt war und auf Hochtouren lief. Der sowjetische Produktionsapparat war während des Krieges zur Hälfte durch die faschistische Invasion vernichtet worden. Die Menschen und Maschinen der Sowjetunion hatten mit äußerster Kraftanstrengung eben noch den notwendigsten Bedürfnissen des Krieges gedient; jetzt galt es die zerstörte Heimat wiederaufzubauen. Dennoch mußte sich die SU um ihrer bedrohten Existenz willen gleichzeitig der Atombombenherstellung mit ihren riesigen materiellen Lasten widmen. Sie zog 1948 bezüglich der A-Bomben gleich, zeigte 1953 schon hinsichtlich der H-Bomben einen spürbaren Vorsprung und ließ, wie schon gesagt, 1954 das erste Kernkraftwerk der Welt anlaufen.

Diese Erfolge, das Drängen der Welt und auch das Drängen der Wissenschaftler im eigenen Lande zwangen die USA zu jener berühmten 1. Genfer Konferenz zur friedlichen Anwendung der Atomenergie im Jahre 1955. Eine große Zahl von Wissenschaftlern aus vielen Ländern nahm an dieser stark beachteten Konferenz teil, sie wurde der erste große internationale Erfahrungsaustausch auf diesem Gebiet. Da auch das politische Klima gegenüber den vorangegangenen Jahren etwas verbessert war, lief dieser Kongreß in einer freundlichen und optimistischen Atmosphäre ab.

Das Hauptergebnis war die übereinstimmende Feststellung: Es ist prinzipiell möglich, in großem Maßstab Kernspaltungsenergie zur Strom- und Wärmeerzeugung zu nutzen, und die Weltreserven an Kernenergie übertreffen beträchtlich die Energiereserven der fossilen Brennstoffe Kohle, Erdöl, Erdgas.

An diesen wichtigen Schlußfolgerungen nahm die ganze Welt großen Anteil. In Zeitungs- und Zeitschriftenartikeln, in Rundfunksendungen, Vorträgen, Broschüren und Büchern wurden die wichtigsten Ergebnisse dieser Tagung und die sich daraus ergebenden Zukunftsperspektiven popularisiert. In vielen Ländern wurden praktische Maßnahmen eingeleitet, um diese Zukunft mit vorzubereiten. Nicht ganz so durchgedrungen waren allerdings die einschränkenden Feststellungen von Genf: Bis zur finanzökonomischen und spaltstoffökonomischen Nutzung der Kernenergie ist noch harte, langwierige und kostspielige Entwicklungsarbeit zu leisten. Diese Feststellung wurde das Hauptergebnis der 2. Genfer Konferenz zur friedlichen Nutzung der Atomenergie im Jahre 1958, auf der nunmehr schon über eine ganze Reihe praktischer Erfahrungen berichtet wurde. Spiegelte das im Kreise der Fachwissenschaftler eine durchaus vernünftige Entwicklung wider, so schlugen sich solche Erkenntnisse im öffentlichen Leben als ein gewisser Pessimismus bezüglich der Kernenergie nieder. Die Zeitungen und die Rundfunkstationen wandten sich anderen Themen zu, obwohl gegenwärtig schon viele wichtige Erfahrungen über die praktische Nutzung der Kernenergie vorliegen.

Womit man sich unausgesprochen in Genf 1955 und in Genf 1958 abfinden mußte, war die Tatsache, daß das Haupthindernis für die friedliche Kernenergetik im nuklearen Wettrüsten besteht. Eine dritte Genfer Konferenz für die friedliche Anwendung der Atomenergie in großem Ausmaß und mit durchschlagenden Ergebnissen ist eigentlich nur nach einer nuklearen Abrüstung und damit praktisch nach einer totalen Abrüstung denkbar. Eine Konferenz unter solchen Bedingungen würde wohl erst richtig als

Geburtsstunde der friedlichen Kernenergetik in großem Ausmaß einzuschätzen sein. Um dies und den gegenwärtigen Stand der Kernenergetik richtig einschätzen zu können, müssen wir uns an einige Grundlagen dieses Fachgebiets erinnern.

Kernenergie wird frei und als Wärmeenergie zu technischen Prozessen nutzbar durch Spaltung von Urankernen. Die Spaltung wird eingeleitet durch Einfangen eines Neutrons seitens des Urankerns. Die Spaltstücke fliegen mit hoher Energie auseinander und heizen dabei die Anordnung auf. Neben den Spaltstücken entstehen noch 2 bis 3 Neutronen, welche 2 bis 3 neue Spaltungen einleiten könnten. Dieser Prozeß setzt sich ungeheuer schnell fort, und da zwischen 2 Spaltungen nur eine Zeit von einer Hundertmillionstelsekunde liegt, kann man sich leicht vorstellen, daß die Spaltkette in rasant kurzer Zeit anschwillt. Im allgemeinen enden aber die neuentstandenen Neutronen nicht durch Einfang im Uran mit anschließender Spaltung. Sie werden vielmehr oft von anderen in der Urananordnung nötigen Substanzen eingefangen oder entweichen ihr einfach in die Luft der Umgebung. Damit die Kettenreaktion nicht abklingt, sondern wenigstens sich selbst aufrechterhält, muß der ganze Uranblock eine bestimmte Größe haben, die kritische Größe. Machen wir ihn kleiner, dann erstickt die Kettenreaktion, weil zuviel Neutronen entweichen, machen wir ihn größer, dann schwillt die Kettenreaktion an und der Vorgang kann technisch nicht mehr beherrscht werden.

Die von einem Kilogramm gespaltenen Urans gewonnene Energie entspricht der Verbrennungsenergie von mehreren Millionen Kilogramm Kohle. Die Uranvorräte auf der Erde sind so groß, daß ihr Energiegehalt den der Kohle- und Erdölvorräte um ein Mehrfaches übertrifft. Diese beiden Tatsachen stempeln die Kernenergie zu einer Hoffnung der Menschheit. Aber so einfach, wie wir andeuteten, läßt sich die Kernenergie nicht gewinnen.

Zunächst muß festgestellt werden, daß das Uran unserer Erde aus einem gleichmäßigen Gemisch zweier Uransorten besteht, die chemisch völlig identisch, ununterscheidbar und damit auch chemisch untrennbar sind. Der Unterschied besteht nur darin, daß die Atome der einen Sorte, des U-238, um ungefähr 1% schwerer sind als die Atome der anderen Sorte, des U-235. Natürliches Uran besteht zu 99,3% aus U-238 und zu 0,7% aus U-235. All das, was wir über den Spaltprozeß und seine Fortpflanzung gesagt haben, gilt nur für das U-235 und nicht für das viel reichlicher vorhandene U-238. Diese Uransorte ist praktisch nicht spaltbar, mit ihr kann man keinen Uranofen, keinen Reaktor bauen. Sie nimmt nicht nur nicht teil an der Kettenreaktion des U-235, nein, sie hindert diese sogar noch. Das U-238 fängt nämlich die bei Spaltungen von U-235 geborenen, im Uranblock umherfliegenden und eigentlich für neue Spaltungen von U-235 gedachten Neutronen nutzlos ein. Es absorbiert einen Teil der kostbaren Neutronen und verhindert den erwünschten kritischen Zustand.

Wie kann man sich da helfen? Nun, man trennt eben einfach die beiden Uransorten und verwendet nur das U-235 und baut mit ihm Reaktoren. Diese Trennung ist aber alles andere als einfach. Da die Atome chemisch völlig identisch sind und sich nur in ihrer Masse etwas unterscheiden – solche Atome nennt man übrigens Isotope –, kann man ein Trennverfahren nur auf diesem kleinen Massenunterschied von 1% aufbauen. Solche Trennanlagen wurden 1944/45 in großem Ausmaß in den USA zur Bombenherstellung gebaut. Isotopentrennanlagen sind gewaltige Fabrikanlagen. Auf einem Gelände von vielen Hektar Fläche stehen die mit einem Kostenaufwand von mehreren hundert Millionen Dollar und von mehreren zehntausend Bauarbeitern gebauten U-235-Bom-

benfabriken. Der jährliche Stromverbrauch der amerikanischen Trennanlagen entspricht dem Stromverbrauch Frankreichs mit seinen 40 Millionen Einwohnern.
Mit dem reinen U-235 kann man Bomben bauen, aber auch energieliefernde Reaktoren. In solchen Reaktoren mit reinem Spaltmaterial haben die Neutronen, welche die Spaltungen vermitteln, eine hohe Geschwindigkeit, deshalb spricht man oft kurz von schnellen Reaktoren. Obwohl ihre Bedeutung für die friedliche Kernenergetik sehr groß ist, existieren zur Zeit nur wenig schnelle Reaktoren. Neben gewissen technischen Schwierigkeiten, deren Bedeutung gegenwärtig eine Hauptaufgabe der Kernenergetik ist, wird ihre Entwicklung naturgemäß durch das nukleare Wettrüsten gehemmt. Das reine Spaltmaterial fließt in der Periode des kalten Krieges in die Waffenarsenale. Sämtliche Erfahrungen im Umgang mit diesem Stoff, die natürlich für den Bau schneller Reaktoren wichtig wären, werden geheimgehalten.
Die gegenwärtig arbeitenden Reaktoren sind sogenannte thermische Reaktoren. Das sind Reaktoren, die mit Natururan arbeiten oder mit Uran, bei dem der Gehalt am spaltbaren Isotop U-235 in Trennanlagen künstlich etwas erhöht worden ist. Wie hat man es denn in solchen Reaktoren verhindert, daß die so wichtigen Neutronen vom U-238 weggefangen werden? Man hat in solche Reaktoren ein Neutronenbremsmittel, einen sogenannten Moderator eingebracht, z. B. Wasser, schweres Wasser oder Graphit. Neutronen werden bei U-235-Spaltung als schnelle Neutronen frei, werden durch Zusammenstöße mit Kernen abgebremst, und hauptsächlich als mittelschnelle Neutronen unterliegen sie der Gefahr des U-238-Einfangs. Der Moderator sorgt aber für so schnelle Abbremsung, daß die Neutronen diesen Gefahrenbereich überspringen und dann langsame Neutronen werden. Sie befinden sich dann im Wärmegleichgewicht mit den Reaktorsubstanzen, im thermischen Gleichgewicht, deshalb nennt man solche Reaktoren thermische Reaktoren.
Da das U-235 von Neutronen beliebiger Geschwindigkeit gespalten wird, kann sich trotz Anwesenheit von U-238 die Spaltkette fortsetzen. Alle Kernkraftwerke der Gegenwart arbeiten mit thermischen Reaktoren. Erstens sind thermische Reaktoren technisch leichter realisierbar als schnelle Reaktoren und zweitens arbeiten sie mit Natururan oder allenfalls mit leicht angereichertem Uran. Ihr nuklearer Brennstoff ist als Bombenmaterial wertlos, man kann Atombomben nur aus reinem Spaltstoff herstellen. Die Erfahrungen im Umgang mit Natururan sind allgemein verbreitet, so daß jetzt schon viele Länder Versuchskraftwerke mit thermischen Reaktoren errichten. Die weitere Entwicklung von schnellen Reaktoren mit U-235 ist vorläufig auf die SU und die USA beschränkt, den beiden einzigen Ländern mit großtechnischen Isotopentrennanlagen.
Wir haben aber bisher nur die Nutzung von U-235 in schnellen Reaktoren oder thermischen Reaktoren besprochen, wir nutzen damit nur einen geringen Bruchteil der Energie des gesamten Urans. Wie aber können wir das U-238 nutzen, da es doch praktisch nicht spaltbar ist? Dazu müssen wir untersuchen, was mit einem U-238-Kern geschieht, der beispielsweise in einem thermischen Reaktor ein Neutron eingefangen hat. Dieser Kern wandelt sich in den Kern eines bisher nicht bekannten Elements um, in den Kern des Pu-239. Und dieser Plutoniumkern ist genauso leicht spaltbar wie der U-235-Kern. Mit reinem Plutonium kann man also ebenfalls schnelle Reaktoren bauen, selbstverständlich auch Atombomben. Damit haben wir einen Weg, das reichlich vorhandene, nicht spaltbare U-238 in Spaltmaterial, in Plutonium umzuwandeln und somit die gesamten Kernreserven zu nutzen. Dazu sind allerdings scharf durchkalkulierte

Neutronenbilanzen in den Reaktoren nötig: Denn wir erhalten pro Spaltung nur 2 bis 3 Neutronen, eins ist immer nötig für die Fortpflanzung der Spaltkette und eins sollte zur Umwandlung von U-238 dienen; dann kann dieses nach und nach umgewandelt und gespalten werden.

Leider aber schaffen wir in thermischen Reaktoren solch günstige Verhältnisse nicht. Eine Umwandlung findet höchstens auf zwei Spaltungen statt, weil sich gewisse Neutronenverluste nicht vermeiden lassen und somit für die Umwandlung nicht genügend Neutronen übrigbleiben. Dennoch wird hierdurch in thermischen Reaktoren die Uranausnutzung wesentlich verbessert, thermische Reaktoren sind sozusagen nebenbei Plutoniumfabriken. Es gibt unter ihnen Typen, die speziell auf diesen Zweck hin konstruiert worden sind. Sie sind in kritischem Betrieb, die dabei freiwerdende Energie wird nicht genutzt, nur von Zeit zu Zeit wird der Uraneinsatz herausgenommen, und in sogenannten Aufbereitungsanlagen wird das Plutonium entfernt und gesammelt. Es geht dann als reines Spaltmaterial in die Bombenfabriken. Solche Konverter (Umwandler) erzeugen also Bomben ohne Benutzung der kostspieligen Isotopentrennverfahren. Sie verschleudern dabei allerdings ohne sonstigen Nutzen das eingesetzte Natururan. Während die SU und die USA beide Wege nutzen, werden in Großbritannien und Frankreich die Atomwaffen nur durch Konversion erzeugt. Dabei sind die Konverter in England im Laufe der Zeit noch mit als Leistungsreaktoren ausgelegt worden. Mit beachtenswerter technischer Reife arbeiten in England schon eine Reihe von Kernkraftwerken mit thermischen Reaktoren als Zweizweckanlagen: Energielieferant und Plutoniumfabrik.

U-238 kann aber mit noch günstigerem Wirkungsgrad in schnellen Reaktoren zu Plutonium umgewandelt werden. Legt man um einen schnellen Reaktor mit einer kritischen Zone aus U-235 oder aus Plutonium einen Mantel aus U-238 oder aus Natururan, dann kann man dahinkommen, daß für je eine Spaltung in der Spaltzone auch eine Umwandlung in der Mantelzone stattfindet. Eine Konversion mit so günstigem Umwandlungsgrad bezeichnet man als Brüten. Mit schnellen Brutreaktoren ist somit endgültig die gesamte Kernreserve nutzbar, und der Vorrat an Kernspaltenergie übertrifft damit beträchtlich den Vorrat an Verbrennungsenergie auf unserem Planeten.

Wir nehmen an, daß bis zum Serienbau solcher schnellen Brutreaktoren noch 1 bis 2 Jahrzehnte vergehen werden, und wir ahnen, welch langwierige Entwicklungsarbeiten noch zu leisten sind. Wir wollen die Zeitungen nicht unnütz schelten, in der zähen Kleinarbeit der nahen Zukunft steckt wenig Sensationelles. Was gilt es in den nächsten Jahren zu erreichen? Zuerst Abrundung der Bau- und Gewinnung von Betriebserfahrungen bei Kernkraftwerken mit thermischen Reaktoren verschiedenster Typen, dann Verbesserung dieser Kernkraftwerke in technischer und ökonomischer Hinsicht, Übertragung dieser Erfahrungen und Verbesserungen auf den Bau von schnellen Reaktoren und vor allem schneller Brut-Leistungs-Reaktoren, Realisierung von Kernbrennstoffkreisläufen mit hoher Uranausnutzung unter ökonomischem Zusammenwirken von thermischen Reaktoren, schnellen Reaktoren, Isotopentrennanlagen und Aufbereitungsanlagen für teilweise verbrauchten oder umgewandelten Brennstoff. Vor allem aber gilt es, mit der totalen Abrüstung die nukleare Abrüstung zu erzwingen, eine darauf erfolgende Genfer Konferenz zur friedlichen Nutzung der Kernenergie würde den Zeitungen und der Menschheit tatsächlich Aussichten auf Sensationen schon für eine nahe Zukunft bieten können.

Dr. HERWART AMBROSIUS

Kann man Organe verpflanzen?

Vor einigen Jahren wurde ein Arbeiter mit schweren Verbrennungen in eine Klinik eingeliefert. Bei dem Unfall waren brennende Lösungsmittel auf seine Kleidung geflossen. Über 80% der Haut waren dabei zerstört worden. Der Arbeiter wäre ohne ärztliche Hilfe in kurzer Zeit qualvoll zugrunde gegangen. Da der menschliche Körper zum Leben mindestens zwei Drittel gesunde Haut benötigt, versuchte man, die verbrannte Haut des Verunglückten durch Hautstücke von anderen Personen zu ersetzen. Achtzehn Verwandte des Arbeiters stellten sich dabei zur Verfügung. Man entnahm ihnen 39 kleinere oder größere Hautstücke und verpflanzte sie auf die hautfreien Wunden des Patienten. Diese Hauttransplantate wuchsen in wenigen Tagen an, wurden normal durchblutet und konnten die Funktionen der verbrannten Haut übernehmen. Im Laufe der nächsten Wochen und Monate veränderte sich aber ein Transplantat nach dem anderen. Die normale Blutversorgung war gestört, das verpflanzte Hautstück trocknete ein, starb ab und wurde abgestoßen. In der Zwischenzeit hatte jedoch der Heilungsprozeß begonnen. Durch den Verlust der überpflanzten Hautstücke entstanden zwar neue Wunden, aber sie waren nicht mehr lebensgefährlich. Die Transplantate, die am längsten am Leben blieben, stammten übrigens von dem Bruder des Verunglückten. Nach über einem Jahr konnte der Patient aus der Klinik entlassen werden. Er ist durch die Narbenbildungen zwar nicht schöner geworden, ist aber völlig gesund.

Nicht so glücklich wie im eben geschilderten Fall verlief die Organverpflanzung bei einer jungen Frau, die infolge eines Verkehrsunfalles innere Verletzungen davontrug. Der untersuchende Arzt stellte fest, daß eine Niere so schwer in Mitleidenschaft gezogen war, daß sie kaum würde heilen können. Da jeder Mensch zwei Nieren besitzt, wäre das nicht so schlimm, wenn nicht die andere Niere dieser Frau von Geburt an verkümmert gewesen wäre. Das hatte die Patientin nicht gewußt, da sie daraufhin noch niemals untersucht worden war. Als dieser Unglücksfall eintrat, gab es die „künstliche Niere," jenes komplizierte medizinische Gerät, das man an den Blutkreislauf eines Menschen anschließen und das die Funktion der echten Niere zeitweilig übernehmen kann, noch nicht. Vielleicht hätte sie auch nicht helfen können, da sie eigentlich nur dazu dient, die geschädigten Nieren zu entlasten und bis zu ihrer Heilung ihre Funktion zu über-

nehmen. Die Ärzte, die die verunglückte Frau behandelten, beschlossen nun, die Niere eines anderen Menschen in sie zu verpflanzen. Diese Niere entstammte einem etwa gleichaltrigen Menschen, der durch eine Kopfverletzung umgekommen war. Die gesunde Niere wurde mit den entsprechenden Blutgefäßen verbunden und auch die Harnleiter wurden miteinander verknüpft. Man war sehr froh, als nach wenigen Tagen die Niere offensichtlich normal funktionierte. Die Menge des ausgeschiedenen Urins und auch seine Zusammensetzung entsprachen den normalen Verhältnissen. Nach wenigen Wochen aber stellte die Niere plötzlich ihre Funktion ein, so daß es keine Rettung mehr gab.

Die zwei Beispiele zeigen, daß sich die in der Überschrift gestellte Frage nicht einfach mit „ja" oder „nein" beantworten läßt. Die Überpflanzung eines Organes zum zeitweiligen Ersatz ist, sobald die chirurgischen Möglichkeiten gegeben sind, erfolgversprechend. Da die Chirurgie in den letzten Jahren außerordentliche Fortschritte gemacht hat, kann in vielen Fällen geholfen werden. Warum bleibt aber ein verpflanztes Organ nicht über Jahre hinaus am Leben, obwohl es zunächst durch Blutgefäße versorgt wird und normal funktioniert?

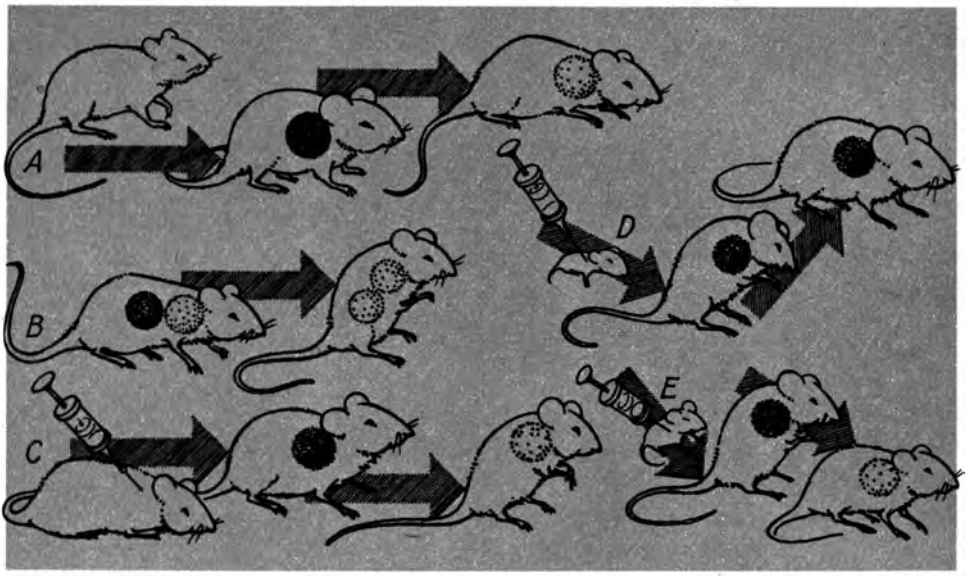
Vor zwei Jahrzehnten konnte man diese Frage noch nicht beantworten. 1944 berichtete erstmalig der englische Wissenschaftler Medawar über Versuche, die eine Klärung dieses Problems zu bringen versprachen. Er hatte bei Kaninchen Hautverpflanzungen vorgenommen. Dabei verpflanzte er die Haut vom Ohr eines hellen Kaninchens auf das Ohr eines dunklen Kaninchens und umgekehrt. Diese Art von Verpflanzung zwischen Individuen der gleichen Tierart nennt man Homotransplantation. Andererseits verpflanzte er auch Haut vom linken Ohr auf das rechte Ohr des gleichen Kaninchens. Derartige Verpflanzungen, bei denen das Transplantat vom gleichen Individuum stammt, bezeichnet man als Autotransplantation. Durch diese beiden Methoden konnte Medawar am gleichen Tier das Schicksal von Autotransplantat und Homotransplantat studieren. Während im allgemeinen das Autotransplantat gut anwuchs und über Jahre hinaus am Leben blieb, ging das ebenfalls zunächst angewachsene Homotransplantat im Verlaufe weniger Wochen zugrunde. Verpflanzte man danach von dem gleichen Tier, dem das Hautstück für das Homotransplantat entnommen worden war, wiederum ein Stück Haut auf den gleichen Empfänger, so blieb dieses Zweittransplantat noch kürzere Zeit am Leben. Wenn im ersten Falle die Lebensdauer des Homotransplantates z. B. 20 Tage betrug, so wurde das Zweittransplantat bereits nach 15 Tagen abgestoßen. Falls ein drittes Transplantat, vom gleichen Spender stammend, übertragen wurde, so blieb es sogar nur 12 Tage am Leben. Aus dieser Erscheinung schloß Medawar mit Recht, daß in dem Tier, auf das die Transplantate verpflanzt worden waren, dem sog. Empfänger, Veränderungen vor sich gegangen sein mußten. Diese erinnerten an einen Vorgang, der uns von vielen Infektionskrankheiten her bekannt ist. Wer z. B. als Kind Keuchhusten, Windpocken, Ziegenpeter und ähnliche Krankheiten durchgemacht hat, wird in der Regel während seines ganzen Lebens von diesen Krankheiten verschont bleiben. Er hat während der Krankheit eine *Immunität* gegen diese Krankheitserreger erworben. In vielen Fällen kann man diese Immunität auch durch Injektion abgetöteter Krankheitserreger oder besonderer, schwächer wirkender Stämme dieser Erreger erzielen. Hiervon macht ja die Medizin bei den vorbeugenden Impfungen gegen viele Krankheiten Gebrauch. Medawar nannte die Erscheinung, die er bei seinen Transplantationen beobachtet hatte, „Transplantationsimmunität". Der Empfänger eines

Transplantates wird durch dieses immunisiert und die in ihm aktivierten Abwehrkräfte zerstören schließlich das Transplantat. Wird jetzt ein zweites oder später ein drittes Gewebsstück vom gleichen Spender auf den Empfänger übertragen, so sind verstärkte Abwehrkräfte von vornherein vorhanden. Der Empfänger ist bereits *immun*. Diese Transplantationsimmunität ist außerordentlich spezifisch. Sie richtet sich in allen Fällen nur gegen Gewebe des Individuums, von dem das Transplantat stammt. Wird später ein zweites Transplantat, das einem anderen Individuum als Spender entnommen wurde, auf den gleichen Empfänger überpflanzt, so ist seine Überlebenszeit nicht verkürzt. Übrigens ist auch hier zur Immunisierung nicht unbedingt die Übertragung eines Transplantates erforderlich. Man kann die gleiche Wirkung auch durch Einführung von Milzgewebe, Lebergewebe, Blut usw. erreichen.

Welches sind nun die „Abwehrkräfte", die letzten Endes zur Vernichtung des überpflanzten Organes führen? Offensichtlich sind es die gleichen Elemente, die auch für die Immunität nach Krankheiten verantwortlich sind. Wir müssen hier zwei neue Begriffe nennen, die von großer biologischer Bedeutung sind: Antigen und Antikörper. Als Antigene bezeichnet man Stoffe, die bei Einführung in einen Organismus die Bildung von Antikörpern auslösen können. Die Antikörper gehören zu einer bestimmten Gruppe von Eiweißen. Sie können einmal im Blutserum vorkommen, andererseits befinden sie sich aber auch in den Zellen der Lebewesen. Jedes Antigen führt nur zur Bildung eines ganz bestimmten Antikörpers. Treffen diese beiden Gebilde zusammen, so kommt es zwischen ihnen zu einer Verbindung. Dies kann zu einer Vernichtung oder Abscheidung der Antigene (z. B. Krankheitserreger) führen und ist die positive Seite der Immunität. Andererseits können offensichtlich dadurch bestimmte Stoffe im Gewebe frei werden und die verschiedensten Wirkungen hervorrufen. Diese unangenehme Eigenschaft ist auch unter dem Begriff Allergie bekannt. Viele kennen den Heuschnupfen, eine allergische Krankheit, die beim Einatmen des Blütenstaubes von Gräsern, der hier als Antigen wirkt, ausgelöst wird. Voraus geht auch hier natürlich zunächst eine Immunisierung oder Sensibilisierung mit diesen Stoffen.

Bei den Organverpflanzungen ist es nicht anders. Die in den Körper des Empfängers gelangten Fremdstoffe wirken zum Teil als Antigene und führen zur Bildung von Antikörpern. Diese bewirken gemeinsam mit beweglichen Blutzellen die Veränderungen im Transplantat und zuletzt sein Absterben.

Eine besondere Form von Transplantaten hat in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung gewonnen, die Knochenmarktransplantate. Das Knochenmark enthält bekanntlich blutbildende Zellen. Diese sind gegen energiereiche Strahlungen wie Röntgenstrahlung, die Strahlung radioaktiver Stoffe usw. besonders empfindlich. Stärkere Strahlenschäden führen meist zu einer Zerstörung der Knochenmarkzellen und zu unheilbaren Veränderungen des ganzen Blutsystems. Wenn man hier lebende und gesunde Knochenmarkzellen, die sich schnell vermehren können, übertragen könnte, so wären heute schon Tausende vor dem sicheren Tode zu bewahren. Die Folgen derartiger Knochenmarktransplantate verbieten aber zur Zeit noch ein derartiges Vorgehen. Das hängt folgendermaßen zusammen: Bei einem Strahlengeschädigten sind nicht nur die Knochenmarkzellen, sondern auch die anderen Zellen, die für die Bildung von Antikörpern wichtig sind, schwer geschädigt. Das wäre eigentlich eine günstige Voraussetzung für die Überpflanzung von Organen oder Geweben, da der Körper gegen diese ja keine Antikörper mehr bilden kann. Das Knochenmark, das dem Geschädigten über-



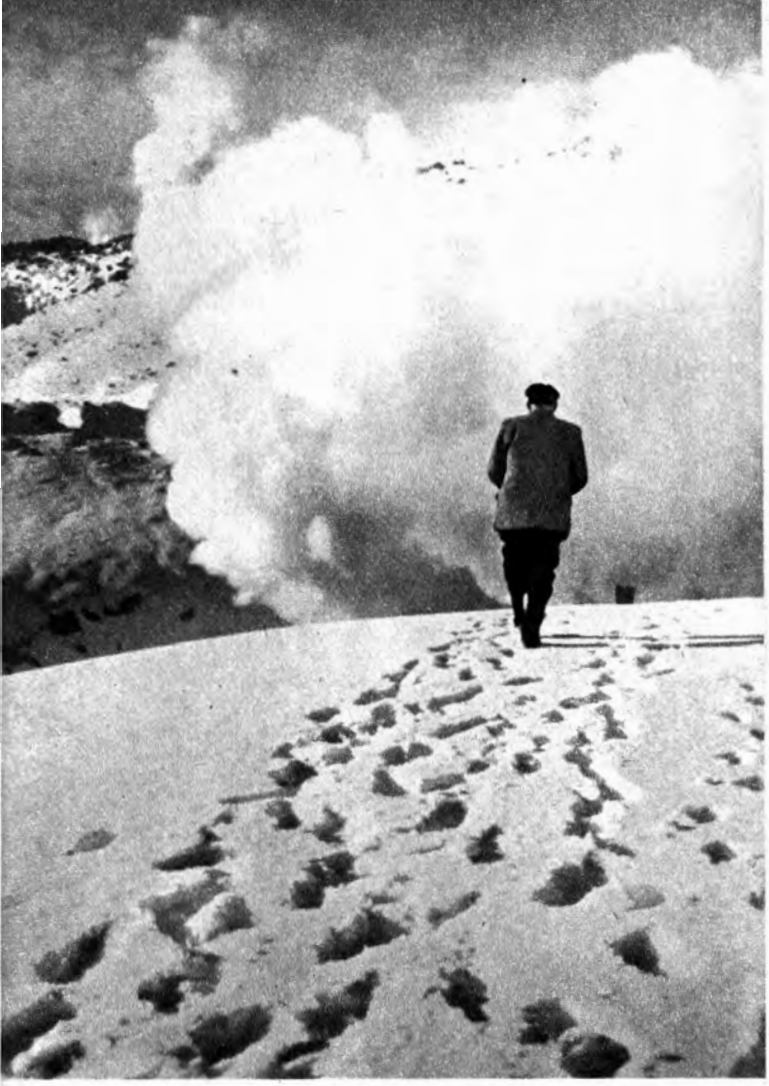
Hauttransplantate bei Mäusen.
A = Eine weiße Maus erhält ein Hauttransplantat von einer braunen Maus; das Transplantat wird nach 10 Tagen abgestoßen. B = Die gleiche weiße Maus erhält von derselben braunen Maus ein zweites Transplantat; dieses stirbt bereits nach 7 Tagen ab. C = Einer weißen Maus werden Lymphzellen von einer braunen Maus injiziert; ein später von der braunen Maus übertragenes Hautstück geht nach 7 Tagen zugrunde

Versuche zur immunologischen Toleranz bei Mäusen. D = Eine neugeborene weiße Maus erhält eine Injektion von Milzzellen einer braunen Maus. Wird später ein Hautstück der braunen Maus auf die weiße verpflanzt, so bleibt es erhalten. E = Die gleiche Milzzellinjektion wird bei einer 7 Tage alten weißen Maus vorgenommen. Das später verpflanzte Hautstück geht zugrunde; der Zeitpunkt zum Erzielen der immunologischen Toleranz ist überschritten

tragen wird, enthält aber selbst Zellen und bildet solche, die Antikörper produzieren. Für diese Zellen ist der Körper, in den sie übertragen werden, eine fremde Umwelt. Stoffe, die ihnen fremd sind, dringen in sie ein und wirken als Antigene. Deshalb reagieren die Zellen des Transplantates mit der Bildung von Antikörpern, die sich gegen die Gewebe des Körpers richten, in dem sie sich selbst befinden. Das Ergebnis dieses Prozesses ist die sogenannte Sekundärkrankheit, die oft unter langem Siechtum mit Sicherheit zum Tode führt.

Gibt es gar keine Möglichkeit, diese unangenehmen und oft tödlichen Wirkungen der Antikörper einzuschränken? Ehe wir diese Frage beantworten, müssen wir uns noch einmal die normalen biologischen Verhältnisse vor Augen führen. Die Fähigkeit, Antikörper zu bilden, ist ein wesentlicher Anteil wichtiger Abwehrsysteme, über die der Organismus verfügt. Nur in wenigen und ungewöhnlichen Fällen richtet sich diese Fähigkeit gegen die Existenz des Organismus selbst. Da außerdem alle Lebensfunktionen in einem engen Zusammenhang miteinander stehen, so hat der Ausfall einer einzigen Funktion meist auch schwerwiegende Folgen durch Störung von anderen Lebensfunktionen. Bereits diese Überlegungen lassen erkennen, daß Eingriffe, die eine Einschränkung der Antikörperbildung zum Ziele haben, nur mit äußerster Vorsicht vorgenommen werden dürfen. Experimente mit Tieren gibt es bereits zu Tausenden. Auch

die Zahl der versuchten Mittel dürfte in die Hunderte gehen. Viele Möglichkeiten deuten sich bereits an, doch keine hat bisher voll befriedigen können. Das gilt zumindest für die medizinische Seite dieser Fragestellung. Wir kennen nämlich eine Methode, mit deren Hilfe es möglich ist, einen Organismus so zu verändern, daß er bei späterer Überpflanzung eines Organes keine Antikörper bildet, weshalb das Transplantat auch unbegrenzt überlebt. Diese Erscheinung der „immunologischen Toleranz" ist zunächst bei Tieren, vor kurzem auch beim Menschen studiert worden. Sie beruht auf folgender Überlegung: In jedem Organismus sind Tausende verschiedener Stoffe enthalten, die in diesem Organismus offensichtlich nicht als Antigene wirken. Mit wenigen Worten: „Körpereigene Stoffe sind nicht antigen wirksam." Als körpereigene Stoffe muß man aber solche ansehen, die während der Embryonalentwicklung im Körper selbst gebildet werden. Wenn es gelänge, körperfremde Stoffe zeitig genug in der Embryonalentwicklung in den Organismus einzuführen, so müßten diese später als „körpereigene" Stoffe gelten. Die Experimente zahlreicher Wissenschaftler haben diese Überlegung glänzend bestätigt. Injiziert man einer neugeborenen Ratte z. B. Hautsuspension einer anderen Ratte, so geschieht das zu einem Zeitpunkt, an dem die junge Ratte noch keine Antikörper bilden kann. Andererseits werden die eingebrachten Stoffe vom Organismus später offenbar als körpereigene Stoffe angesehen. Wenn man nämlich einige Wochen danach von der gleichen Ratte, der die Haut zur Injektion entstammte, wiederum ein Hautstück entnimmt und dieses auf die inzwischen herangewachsene vorbehandelte Ratte überträgt, so bleibt dieses Hautstück bis zum Lebensende der Ratte erhalten. Das gleiche ist sowohl mit anderen Organen als auch bei anderen Tieren mit Erfolg versucht worden. So groß die biologische Bedeutung dieser Erscheinung auch ist und so vielfältig die Möglichkeiten ihrer Anwendung für physiologische Fragestellungen auch sein mögen, so wenig hilft sie uns doch für die medizinische Problematik der Organverpflanzung. Schließlich sind wir nicht in der Lage, jedes Neugeborene mit einer Gewebeaufschwemmung eines bestimmten Menschen, der später einmal als Spender irgendeines Organes in Frage kommen könnte, zu immunisieren. Wenn so auch heute noch das Problem der Überpflanzung von Organen im medizinischen Bereich als nicht gelöst angesehen werden muß, so darf dabei doch nicht vergessen werden, welche erstaunlichen Fortschritte unsere Kenntnisse der hierbei wichtigen Zusammenhänge in den letzten Jahren gemacht haben. Ehe man ein Übel beseitigen kann, muß man seine Ursachen kennen. Über die Zusammenhänge und die Faktoren, die bei der Organtransplantation wirksam werden, sind wir aber dank der internationalen Zusammenarbeit von Biologen, Medizinern, Biochemikern, Biophysikern u. a. heute weitgehend unterrichtet. Es dürfte also nur eine Frage der Zeit sein, daß wir lernen werden, diese Mechanismen, die wir heute bereits kennen, auch zu beherrschen.



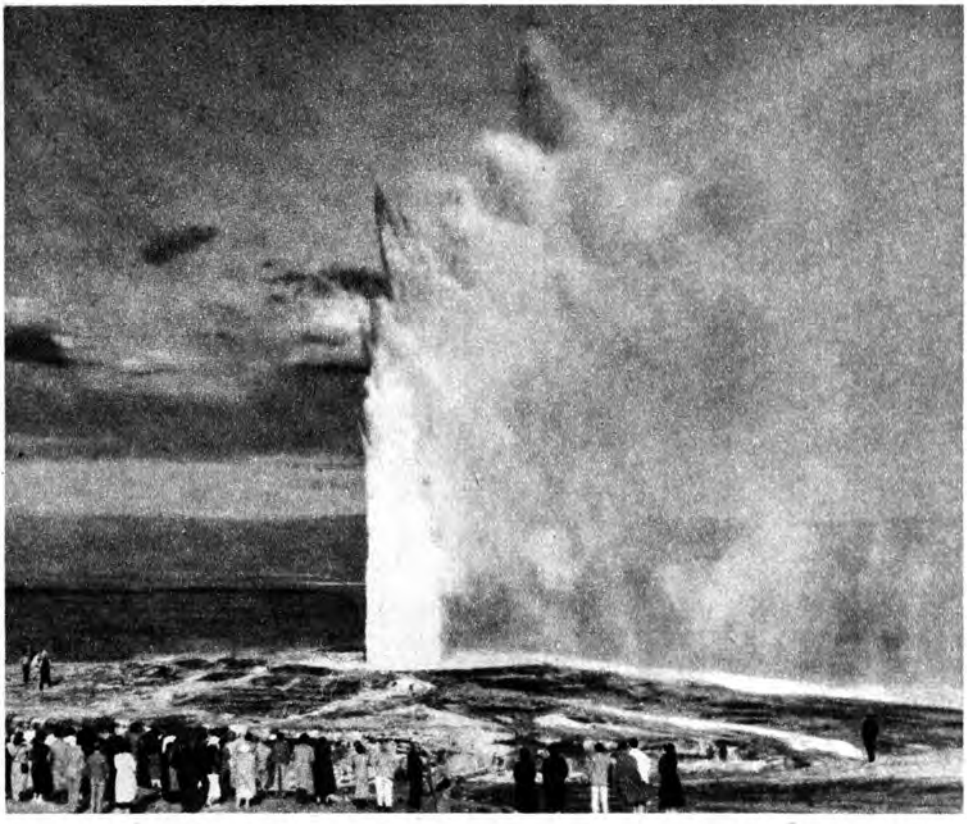
Eine heiße Quelle in Krisuvik (Island), die stündlich 20 t Dampf ausströmt

Prof. Dr. HANS JÜRGEN RÖSLER

Erdwärme als Energiequelle

Die Geschichte der Menschheit ist neben anderem abhängig von den Energiequellen, die ihr zur Verfügung stehen. Während in der Frühzeit der Mensch fast nur seine eigene Muskelkraft zur Befriedigung seiner Lebensbedürfnisse einsetzen konnte, lernte er später die Bewegungs- und Lageenergie der Materie, unter anderem von Wind und Wasser, auszunutzen. Auch die Oxydationsenergie bei Verbrennungsvorgängen machte er sich nutzbar. Diese Verhältnisse bestimmten durch viele Jahrtausende weit in unsere geschichtliche Zeit die Art der Produktionsmittel der Menschen und damit ihre Lebensform schlechthin. Erst in den letzten 200 Jahren kamen neue Energiequellen dazu: Kohle, Erdöl und radioaktive Substanzen. Daneben wurde die Nutzung der Bewegungs- und Lageenergie durch die Möglichkeit der Erzeugung von elektrischem Strom in einem unglaublichen Maße gesteigert. Man kann ganz allgemein feststellen, daß durch die Zunahme der Erdbevölkerung und deren im Durchschnitt wachsende Bedürfnisse der sehr stark ansteigende Energiebedarf im großen ganzen befriedigt werden konnte. Die weitere Entwicklung verlangt jedoch eine extreme Steigerung der Energiebasis. Eine stärkere Anwendung der bekannten Möglichkeiten und Verfahren ist notwendig, gleichzeitig sind auch neue Quellen zu erschließen. Eine etwas eigenartige Rolle spielt

Der Große Geysir (Island) in Tätigkeit



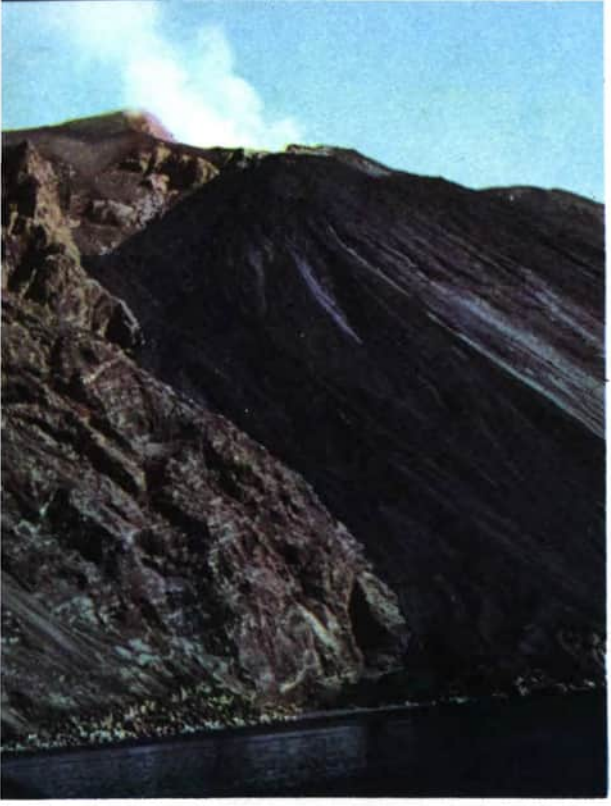
die Nutzung der Wärmeenergie des Erdinnern. Über die Möglichkeiten und die heute bereits durchgeführte Nutzung soll hier berichtet werden.

Es ist den Menschen schon seit langem bekannt, daß die Temperaturen an der Erdoberfläche nicht denen tieferer Erdschichten entsprechen. Davon hatte besonders die Bevölkerung der Länder Kenntnis, in denen Bergbau getrieben wurde oder in denen sich vulkanische Vorgänge abspielten. In Gruben, die viele hundert Meter tief sind und keine ausreichende Bewetterung (Frischluftzufuhr) haben, steigt die Temperatur bis zu Bereichen, die die Arbeit in diesen Tiefen erschweren bzw. unmöglich machen. Die Vulkane mit ihren flüssigen Gesteinsschmelzen von meist über 1000 °C überzeugten auch den größten Zweifler, daß es unter der kalten Erdrinde Zonen mit hohen Temperaturen geben muß. Es galt nun zu ergründen, in welcher Weise sich der Temperaturanstieg vollzieht, ob er überall mehr oder weniger gleichmäßig verläuft und wie hoch die extremsten Temperaturen im Erdinnern liegen. In den letzten 100 Jahren wurden zahlreiche Messungen in Schächten und Bohrungen durchgeführt, die einen ersten Überblick zuließen. Es stellte sich heraus, daß die Temperaturzunahme zum Erdinnern an verschiedenen Orten sehr unterschiedlich ist. Benutzt man als Maß die sogenannte geothermische Tiefenstufe, das heißt die Anzahl Meter Tiefenzunahme für 1 °C Temperaturanstieg, so erhält man meist Werte zwischen 10 und 100 m mit einem deutlichen Schwerpunkt bei 30 m. Die Temperaturzunahme ist in den seltensten Fällen linear, das heißt genau parallel der Tiefe, sondern nimmt schneller oder langsamer zu, je nach den örtlichen geologischen Bedingungen. Die Unterschiedlichkeit der geothermischen Tiefenstufe hat gleichfalls überwiegend geologische sowie morphologische Ursachen. Grundsätzlich kann man sagen, daß in den geologisch alten, ruhigen Gebieten der Erde (den „Urkontinenten") eine hohe geothermische Tiefenstufe vorhanden ist, während sie in den jungen, mobilen Gebieten (den orogenen oder gebirgsbildenden Gebieten) mit ihren häufigen magmatisch-vulkanischen Erscheinungen gering ist. In Mitteleuropa haben wir Verhältnisse, die sowohl geologisch als auch in bezug auf die geothermische Tiefenstufe dazwischenliegen, örtlich aber stark schwanken.

Die Gründe für das Schwanken der geothermischen Tiefenstufe liegen einerseits bei den unterschiedlichen Ursachen der Erdwärme und andererseits bei der nicht gleichmäßigen Ableitung der Wärme zur Erdoberfläche.

Man ist sich heute trotz allen Differenzen über die Erdentstehung weitgehend darüber einig, daß die Erde in ihrer Frühzeit ein heißer Himmelskörper war. Erst mit der Zeit hat sich eine dünne Erstarrungskruste gebildet. Man kann andererseits auch berechnen, daß die Erde mit ihrem Alter von mehreren Milliarden Jahren schon längst weitgehend erkaltet sein müßte, wenn nicht durch Energiezufuhr dieser Prozeß behindert oder aufgehalten würde. Als wichtigste Energiequelle für dieses „Warmhalten" der Erde werden die radioaktiven Vorgänge angesehen; von sehr untergeordneter Bedeutung sind wahrscheinlich die Energiemengen, die durch Sonneneinstrahlung, Gravitation, Kristallisation, Reibung usw. gewonnen werden.

Die an der Erdoberfläche austretenden Laven haben im Durchschnitt eine Temperatur von 1000 °C. Man nimmt an, daß die Magmen normalerweise aus Tiefen von wenigen Dekakilometern (10 bis 50 km (?)) aufsteigen. Da sich die Erde nach unseren Kenntnissen aus substantiell verschiedenartigen Schichten aufbaut, ist anzunehmen, daß in diesen Tiefenregionen bei einer bestimmten Tiefenlage sich auch eine gleichbleibende Temperatur einstellt. Die Tatsache, daß der Wärmefluß zur Erdoberfläche unterschied-



Der Vulkan Stromboli (Italien) mit starker Wasserdampfentwicklung. – Rechts und unten: Wasserdampf aus Bohrlöchern in Namaskard und Hveragerdi (Island) (zu unserem Beitrag „Erdwärme als Energiequelle", S. 366)

In dem letzten Jahrzehnt hat das volkskünstlerische Laienschaffen in unserer Republik durch die großzügige Förderung unseres Staates einen beachtlichen Aufschwung genommen. Werktätige der verschiedensten Berufe widmen sich in Mal- und Zeichenzirkeln, in Schnitzer- und Plastikergemeinschaften einer sinnvollen musischen Feierabendbetätigung

lich ist, hat einmal seine Ursache in dem unterschiedlichen geologisch-substantiellen Aufbau der obersten Erdkruste, vermutlich auch bedingt durch gebirgsbildende Vorgänge, und außerdem in dem Aufdringen der heißen Magmen in höhere Krustenbereiche. Gerade im letzteren Falle wird das sich auf den Festländern etwa einstellende thermische Gleichgewicht örtlich in extremer Weise gestört. Hier liegt der Ansatzpunkt, diese bis dicht unter oder an die Erdoberfläche geführte Wärmeenergie zu nutzen.

In zahlreichen Gebieten der Erde mit jungem Vulkanismus ist in der direkten Nähe der Vulkane, aber auch oft in einem großen Umkreis herum die geothermische Tiefenstufe sehr gering und beträgt nur wenige Meter. Auf und neben den Vulkanbauten ist die Wärmeabgabe oft so stark, daß sogar die obersten Gesteins- und Bodenschichten warm bis heiß sind.

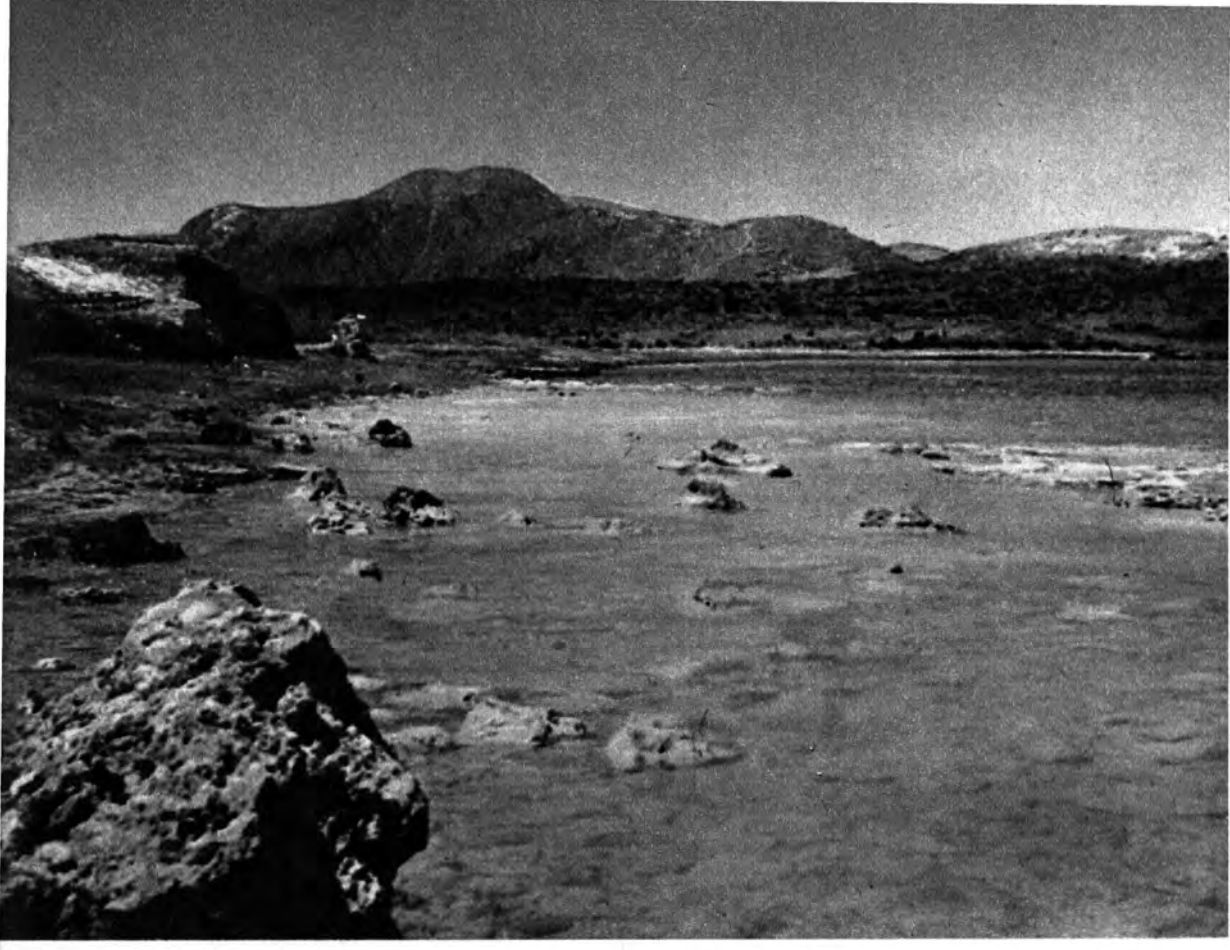
Mit dieser Aufheizung großer Komplexe der Erdkruste ist noch ein weiteres Phänomen verbunden: das der Heißwasser- und Wasserdampfförderung. Eine Reihe von Magmenarten ist wasserhaltig und gibt beim Eindringen in die obersten Teile der Erdkruste infolge Druckentlastung überhitzten Dampf oder heißes Wasser ab, falls Abfuhrwege wie Spalten usw. vorhanden sind.

Aber schon das Eindringen der Magmen in wasserhaltige Sedimente allein ist in der Lage, den gleichen Effekt zu erzielen. Man ist heute sogar der Meinung, daß es sich bei den heißen Dämpfen und Wässern in den meisten Fällen um Oberflächenwässer handelt, die auf Spaltensystemen abwärts wanderten, sich erhitzten (z. T. durch den vom Magma stammenden Wasserdampf) und wieder nach oben gefördert wurden. Man kann sich den ganzen Vorgang etwa so wie bei einer Zentralheizung vorstellen, nur daß hier an Stelle des Ofens die meist von einem unterlagernden Magmenkörper abstammende Tiefenwärme tritt.

Da es heute technisch noch nicht möglich ist, die Erdwärme direkt in eine für den Menschen verwendbare Energieform, zum Beispiel Elektrizität, zu überführen, ist das Vorhandensein von heißem Wasser und Wasserdampf als Energieüberträger von großer Bedeutung. Mit heißem Wasser können Bäder gespeist und ganze Städte geheizt werden. Theoretisch ist auch bei genügender Wassermenge die Anlage von Elektrizitätswerken möglich. Von mindestens gleich großer Bedeutung ist jedoch das Auftreten von hochgespanntem überhitztem Wasserdampf. Mit ihm ist man in der Lage, Elektrizitätswerke mit hoher Leistung und sehr niedrigen Betriebskosten zu betreiben. Es ist verständlich, daß man aus Sicherheitsgründen nicht die enormen Wasserdampfmengen der tätigen Vulkane selbst ausnutzen kann. Nach Literaturangaben gibt zum Beispiel der Vesuv in einer Sekunde 2000 m^3 etwa 600 °C heißen Wasserdampfes ab.

Da in Vulkangebieten häufig eine große Fläche von flachliegenden magmatischen Massen unterlagert ist, wird man auch in weiterer Entfernung von den vulkanischen Zentren heiße Wässer in den dazwischenliegenden Deckschichten erwarten können, auch wenn sie nicht immer durch oberflächlichen Wasserdampf (Fumarolen) oder Heißwasseraustritte gekennzeichnet sind. Mit Hilfe von Bohrungen kann man diese Reservoire anzapfen und nutzbar machen. Im allgemeinen ist mit einer weitgehenden Regenerierung (Erneuerung, Ergänzung) der Wasser- und Dampfmassen im Untergrund zu rechnen, so daß kaum eine zeitliche Begrenzung der Nutzung zu befürchten ist.

Die Nutzbarmachung geothermischer Energien wird natürlich besonders in den Ländern gefördert, die arm an anderen Energiequellen sind. Zur Zeit existieren auf der Erde



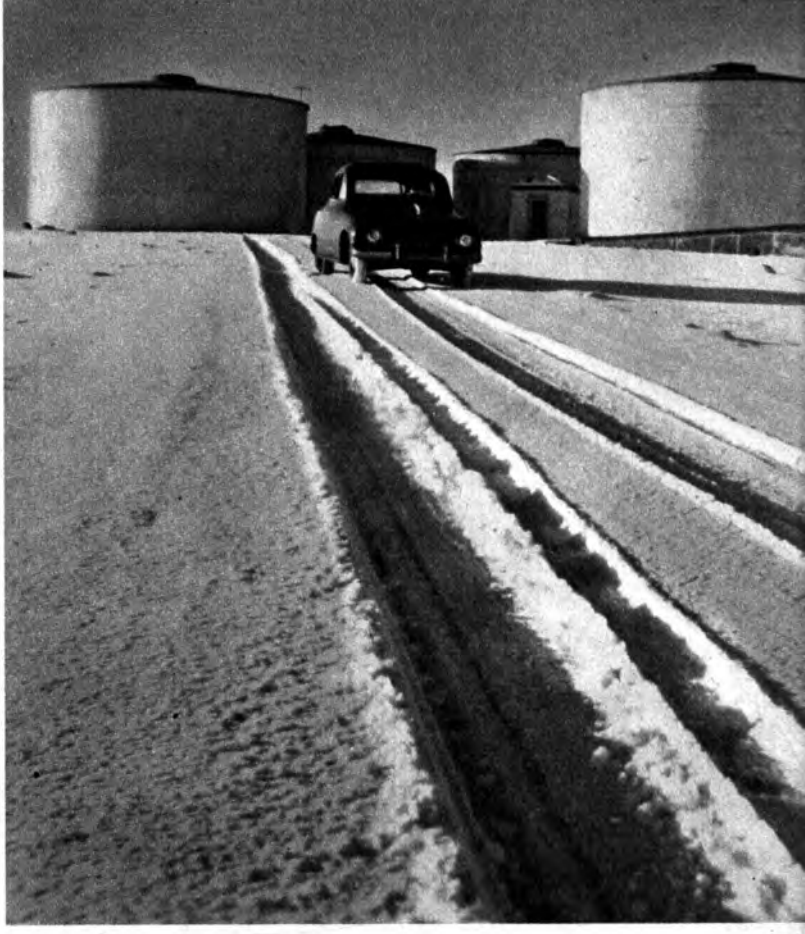
Heißes, zum Teil kochendes Meerwasser am Strand der Insel Vulcano (Italien)

drei Hauptzentren der gelenkten Gewinnung und Nutzung von Heißwasser bzw. überhitztem Wasserdampf, und zwar Italien, Neuseeland, Island.

In Italien ist der junge Vulkanismus mit kräftiger Dampfförderung verknüpft. Während die Möglichkeit der praktischen Nutzung in Mittel- und Süditalien (Sizilien und Liparische Inseln) noch nicht vollständig untersucht sind, findet im nördlichen Mittelitalien bereits eine intensive Ausbeutung statt. Bei Larderello in der Toscana liefern annähernd 200 flache Bohrungen, nur wenige hundert Meter tief, Heißdampf von etwa 200 °C Temperatur und 2 bis 6 atü Druck. Bei einer Förderung von vielen 1000 t Dampf pro Stunde war man bereits 1955 in der Lage, sieben Kraftwerke von insgesamt mehreren 100000 kW Leistung zu installieren. Sie liefern fast ein Zehntel der gesamten in Italien erzeugten Elektroenergie. Nebenbei sei erwähnt, daß von den heißen Dämpfen außer ihrer Wärmeenergie auch die chemischen Nebenbestandteile wie Schwefeldioxyd, Methan, Borsäure und Helium nutzbar gemacht werden.

Ähnliche geologische Verhältnisse liegen in Neuseeland vor. In einem vulkanischen Gebiet der Nordinsel konnten durch Bohrungen solche Mengen an überhitztem Dampf erschlossen werden, daß heute ein mittleres Elektrizitätswerk betrieben wird (geothermisches Kraftwerk Wairakei).

Heißwassertürme bei Reykjavik. Die meisten Häuser dieser Stadt werden mit Wasser aus heißen Quellen beheizt



Island ist eine Insel, die ausschließlich aus vulkanischen Gesteinen besteht und auch heute noch Vulkanismus hat. Heiße Quellen und Dämpfe treten an vielen Stellen der Insel zutage. Am berühmtesten ist die *periodische* Förderung einer solchen Wasserdampf-Heißwasserquelle in Form des Großen Geysirs in SW-Island. Die Periodizität des Ausstoßes wird durch wechselnden Druck in unterirdischen Heißwasserreservoiren hervorgerufen. Da Island infolge der Anlage zahlreicher Wasserkraftwerke einen Überschuß an elektrischer Energie besitzt, benutzt man die heißen Wässer und Dämpfe vorläufig ausschließlich zu Heizungszwecken für die Hauptstadt Reykjavik und die zahlreichen Gewächshäuser. Gerade der intensive Betrieb der Gewächshäuser ist für die Entwicklung der Volkswirtschaft der Insel von großer Bedeutung, da auf diese Weise ein großer Teil des Bedarfes an Frischgemüse, ja selbst von Bananen, erzeugt werden kann. In vielen Teilen des Landes sind Bohrungen niedergebracht worden, eine Ausnutzung der erschlossenen Energien findet aber aus verschiedenen Gründen erst teilweise statt.

Ähnlich wie in Island liegen die Verhältnisse im vulkanischen Kamtschatka: Hier ist man in der Lage, schon in der geringen Tiefe von 100 bis 200 m Heißwasser von 200 °C zu gewinnen. Nach Angaben des Präsidenten der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Keldysch, von Juni 1961 ist es auf der „Halbinsel Kamtschatka, im Kaukasus und in Westsibirien bereits möglich, die tiefliegenden Wärmequellen nutzbar zu machen".

Auch in Japan wird natürliches heißes Wasser und Wasserdampf in Bädern und zur Heizung benutzt. In Kalifornien (USA) kann man aus jedem einer Anzahl von flachen Bohrlöchern von nur 200 m Tiefe so viel Dampf gewinnen, daß damit eine Energieerzeugung von über 1000 PS möglich ist.

Es gibt jedoch noch zahlreiche weitere Gegenden der Erde, die für die Ausnutzung von Energie, die an den Vulkanismus gebunden ist, prädestiniert sind. In verschiedenen Gebieten haben bereits Untersuchungen stattgefunden, z. T. ist man sogar schon zu einer versuchsweisen Nutzung der Energie übergegangen. In Italien sind es vor allem das Gebiet der sogenannten Phlegräischen Felder bei Neapel und die Insel Vulcano nördlich von Sizilien.

Große Reserven sind in dem riesigen jungvulkanischen Streifen an der Westküste des amerikanischen Kontinents zu erwarten, der sich von Alaska über Kanada, die USA, Mexiko, die mittel- und südamerikanischen Staaten bis nach Südchile hinunterzieht. Sehr bekannt wurde in den letzten Jahrzehnten das „Tal der zehntausend Dämpfe", das sich im Anschluß an die Eruption des Vulkans Katmai im Jahre 1912 in Alaska bildete. In den USA liegen Felder mit Hunderten von Fumarolen, heißen Quellen und Geysiren im Yellowstone National Park und Lassen Volcanic National Park. Außer den bisher genannten Ländern sind Untersuchungen in Grönland, auf den Azoren, den Kleinen Antillen, in Ostafrika und an verschiedenen anderen Orten durchgeführt worden.

Aber auch außerhalb vulkanischer Gebiete ist in der Tiefe die Bildung von heißen Wässern möglich. Bei der Erdölerkundung ist man zum Beispiel im nördlichen Vorland des Kaukasus auf große Mengen von Heißwasser gestoßen. Ähnlich sind die Verhältnisse in anderen Vorsenken alpiner Gebirgszüge. In Westsibirien hat man ein riesiges unterirdisches „Meer" von artesisch gespanntem heißen Wasser entdeckt, das durch Bohrungen erschlossen und einem Fernheizungssystem angeschlossen werden soll. Es ist anzunehmen, daß die weltweite intensive Bohrtätigkeit zu weiteren Entdeckungen dieser Art führen wird. Zur Zeit werden, vor allem von der Sowjetunion und den USA, intensive Anstrengungen unternommen, mit Bohrungen Erdtiefen von mehr als 10 km zu erreichen. Mit dem Gelingen dieser Versuche werden wir weitere wichtige Unterlagen auch über die Wärmeverteilung in der tieferen Erdkruste erhalten. Auf Grund dieser neuen Daten sind wir in der Lage, das Problem der Nutzung der Erdwärme planmäßiger zu lösen. Wenn auch die derzeitigen Anfänge gegenüber anderen Methoden bescheiden anmuten, so besteht andererseits kaum ein Zweifel an der großen Zukunft dieser Energiequelle, die alle anderen bekannten Energiequellen der Erde an Energieinhalt vieltausendfach übertrifft.

THEODOR PINKUS

Menschen Transit

„Fremdarbeiter"

„Fremdarbeiter" – dieses Wort hat einen bitteren Klang. Fremdarbeiter nannte man jene bedauernswerten Arbeitssklaven, die von den Nazis aus allen europäischen Ländern, in denen sie ihre Terrorherrschaft errichtet hatten, mit Gewalt nach Deutschland geschleppt worden waren, damit sie ihre Kriegsmaschine aufrechterhielten. Fremdarbeiter waren in den Augen der Nazis Untermenschen. Wer sich mit ihnen kameradschaftlich einließ, wurde verdächtigt, wenn nicht verhaftet. Wer nicht mehr arbeiten konnte, wurde umgebracht. Das Nazireich brauchte die Fremdarbeiter und begründete ihre rücksichtslose Ausbeutung mit „rassischer Überlegenheit" des deutschen Menschen.

Fremdarbeiter heute: Sie werden nicht mehr in Vieh- und Güterwagen zusammengepfercht. Sie fahren in überfüllten Personenzügen dorthin, wo sie von Arbeitsämtern im Auftrage ihrer Regierung und Werbebüros hindirigiert werden.

Niemand wird dazu gezwungen! Das Elend, die Not in der Heimat, der Hunger ihrer Kinder, die Arbeitslosigkeit läßt ihnen aber keine andere Wahl, als außerhalb ihres Landes den Reichtum derer zu vermehren, die sie beschäftigen.

Gerade die kapitalistischen Länder, die Vorbild des Wohlstandes sein wollen und sich nicht genug des materiellen Aufstiegs ihrer Arbeiter rühmen, holen sich dieses neue Proletariat heran, um ihre Konjunktur zu halten, ihre Betriebsanlagen zu vergrößern, ihre Konkurrenz auf dem Weltmarkt zu schlagen und sich wachsende Profite zu sichern.

Die Schweiz steht in der Beschäftigung von Fremdarbeitern an der Spitze der kapitalistischen Länder. Trotzdem sich die Schweiz aus den Kriegen herauszuhalten verstand und als Musterland des Wohlstandes und der Demokratie gilt, will ihre herrschende Klasse nicht darauf verzichten, sich eine gewaltige Armee von fremden Arbeitskräften zu halten, um die Profite zu steigern. Welch eine Illusion, zu glauben, daß dieses reiche Land mit dem höchsten Lebensstandard in Europa, keine Ausbeutung, keinen Klassenkampf mehr kennt. Mehr als ein Viertel aller in der Schweiz Arbeitenden sind Ausländer! Weit über 500000 Menschen! Mehr als 70% davon kommen aus Italien. Über 30000 aus Spanien, der Rest aus Griechenland, Deutschland, Österreich und andern Ländern. Ein Vertreter des Schweizerischen Bundesamtes für Industrie und Arbeit stellte Anfang 1961 fest:

> „Ohne die Fremdarbeiter würden vor allem das Baugewerbe, der Ausbau der Wasserkräfte und das Straßenbauprogramm empfindlich gelähmt. Ähnliche Folgen würden sich im Gastgewerbe ergeben, das gegenwärtig 60% Ausländer beschäftigt."

Abreise

Wenn die Wachstumsrate der schweizerischen Wirtschaft, die etwa 5% beträgt, beibehalten werden soll, wird die Fremdarbeiterzahl in den nächsten drei Jahren auf über 800000 anwachsen.

Wie leben diese Fremdarbeiter in der Schweiz? Genießen sie den „höchsten Lebensstandard"? Gewiß, sie müssen zu denselben Lohnbedingungen wie die einheimischen Arbeiter beschäftigt werden. Sie erhalten aber durchweg die mindere Arbeit. Sie wandern in die „Tieflohngebiete" und sind auf den Bauten und in der Metallindustrie vor allem als Handlanger und Hilfsarbeiter beschäftigt.

Sie ersparen nicht nur den Unternehmern, auf Grund des Arbeitermangels höhere Löhne zu zahlen, sondern gleichzeitig die Kosten für eine weitere Rationalisierung und Mechanisierung, solange aus dem Ausland billige Arbeitskräfte zur Verfügung stehen. Die Gewerkschaften warnen bereits davor, daß die übergroße Beschäftigung ausländischer Arbeitskräfte zu technischer Rückständigkeit führen könnte.

Abschied

Jagd nach Menschen

In Westeuropa hat eine wahre Jagd nach Arbeitskräften eingesetzt. Sie führte schon zu regelrechten Fällen von Menschenhandel. Im September 1960 wurde ein deutscher Automobilhändler in Basel verhaftet, weil er, wie die schweizerische Fremdenpolizei feststellte, „Menschenhandel" betrieb. Der Deutsche hatte durch spezielle Agenten in Spanien Arbeiter unter unglaublichen Bedingungen angeworben. Die Spanier mußten Fr. 240.– bezahlen, wobei die Reise nur Fr. 40.– kostete. Außerdem mußten sie eine Kollektivschuldenerklärung unterzeichnen und sich darüber hinaus noch zur Zahlung des ersten Lohnes verpflichten.

Durch offizielle Werber und Verträge mit den entsprechenden Regierungen hat man den „privaten" Menschenhandel liquidiert. Westdeutschland und die Schweiz konkurrieren miteinander auf dem italienischen und spanischen Arbeitsmarkt. Die Macht-

Ausweiskontrolle

mittel der europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) werden eingesetzt, um die Großbetriebe mit ausländischen Arbeitern zu versorgen und die Konkurrenz der nicht zur EWG gehörenden Staaten auszuschalten.

Hilfe für unterentwickelte Länder! – Welche Heuchelei, wenn zur gleichen Zeit den unterentwickelten Ländern wie Italien und Spanien die besten Arbeitskräfte entzogen werden, um die eigene wirtschaftliche Entwicklung weitertreiben zu können! Die Hilfe besteht also darin, die Elendsgebiete in diesen Ländern, denken wir an Süditalien und Sizilien, Griechenland und Spanien, zu erhalten und den Regierungen die Sorge um ihre Arbeitslosen und die Bekämpfung des Elends in ihrem eigenen Lande abzunehmen. So können einerseits die Profite in den hochkapitalistischen Ländern gesteigert werden und zugleich die halbfeudalen, reaktionären Regimes gestützt werden. Diese schützen sich so vor notwendigen Besitzveränderungen, die die Voraussetzung der eigenen Industrialisierung und Lösung der sozialen Fragen wären. Sie erhalten

Die Solidarität

außerdem noch Devisen durch die Unterstützungen, die die Arbeiter aus dem Ausland in die Heimat schicken müssen, damit ihre Angehörigen nicht verhungern.
Der Einsatz der Fremdarbeiter wird einzig und allein vom Profit diktiert. Er ist ein Beispiel der wirtschaftlichen Anarchie, die keineswegs durch Konjunktur und Produktionssteigerung in den kapitalistischen Ländern beseitigt worden ist.
Der Kampf um diese Arbeitskräfte wird sich weiter verschärfen, da sich die jungen Nationalstaaten in Afrika und Asien davor hüten, Arbeitskräfte abzugeben. Im Gegenteil, sie sind bereits dabei, ihre Landsleute aus dem Ausland zurückzurufen und den eigenen Aufbau zu fördern.

Wie leben die Fremdarbeiter?

Leben die Fremdarbeiter besser als zu Hause? Ja. Am Arbeitsort ist oft etwas mehr Komfort als in den verfallenen Wohnstätten zu Hause. Durch den Konkurrenzkampf

In der Baracke (I)

sind die kapitalistischen Unternehmer gezwungen, die Lebensverhältnisse der Fremdarbeiter anziehender zu gestalten und Konzessionen zu machen. Die schweizerischen Behörden müssen aber immer wieder gegen unglaubliche Fälle von Mietwucher und „spekulative Ausnützung der Wohnungsnot der eingewanderten Italiener unter Mißachtung primitivster hygienischer Erfordernisse" vorgehen, wie es in einem offiziellen Bericht des Kantonarztes in Biel heißt. Die schweizerische Regierung, der Bundesrat, teilte am 19. Juli 1960 den Kantonregierungen mit:

> „Gesundheitsschädliche und unwürdige Unterkünfte verstoßen gegen die guten Sitten und die öffentliche Ordnung. Solche Zustände dürfen wir in der Schweiz nicht dulden bei den ausländischen Arbeitskräften, die unserer Volkswirtschaft gute Dienste leisten und ihr unentbehrlich sind, so wenig wie bei der schweizerischen Bevölkerung . . ."

Jedoch alle Bemühungen, welche auch ihre Gründe seien, Konkurrenzkampf, um

Ein Lichtblick

Arbeitskräfte zu erhalten; oder Einsicht und soziales Verständnis, können die kapitalistischen Gesetze nicht außer Kraft setzen. Immer werden die Fremdarbeiter schlechter dran sein als die einheimischen Arbeiter. Ihr Wohnungsproblem ist noch unlösbarer als das der eigenen Arbeiter. Nie werden sie in ihrer übergroßen Mehrheit in der Lage sein, mit ihren Familien zusammenzuleben. Wollte man in der Schweiz nur einem Fünftel der Fremdarbeiter und ihren Familien zu einer Wohnung verhelfen, so brauchte man dazu dreimal soviel Wohnungen, wie jährlich für den eigenen Bedarf gebaut werden.

Rechtlos?

Da die überwiegende Mehrheit der Fremdarbeiter ohne Familie an ihren Arbeitsplätzen leben muß, verursachen sie weniger allgemeine Kosten. Sie sind gezwungen, wie die Schweizer Bürger Steuern zu bezahlen, sie benutzen aber nicht im gleichen Ausmaß die sozialen und Bildungseinrichtungen des Landes wie diese. Sie sind politisch entrechtet. Sie dürfen den Gewerkschaften beitreten, aber es ist ihnen strengstens verboten, sich

Arbeiterin

politisch zu organisieren. Alle derartigen Versuche werden rücksichtslos durch die Polizei unterdrückt und die Verantwortlichen mit Ausweisung bestraft. Die fremdenpolizeiliche Gesetzgebung sorgt zudem noch dafür, daß im günstigsten Falle nach 10 Jahren ununterbrochener Beschäftigung in der Schweiz eine Niederlassungsbewilligung erteilt wird, die diese Rechtslosigkeit mildert.

Die Fremdarbeiter sollen aber auch dazu herhalten, den sozialen Fortschritt, die Forderungen der eigenen Arbeiter abzuwürgen. In der Schweiz wird zum Beispiel so argumentiert:

> „Das Fremdarbeiterproblem stellt heute einen Circulus vitiosus dar. Die Wirtschaft braucht Leute, um ihre Aufträge ausführen zu können. Um diese auf dem Arbeitsmarkt zu bekommen, sind die Arbeitgeber gezwungen, den Forderungen auf Arbeitsverkürzung nachzugeben. Dadurch werden neue Arbeitskräfte benötigt und die Zahl der Fremdarbeiter steigt weiter an."

In der Baracke (II)

Das ist eine Äußerung während der Generalversammlung der Schweizerischen Gesellschaft für Sozialforschung am 8. 2. 1961. Der Zentralverband der Schweizerischen Arbeitgeberverbände warnte in dem Zusammenhang vor weiteren Arbeitszeitverkürzungen und Erhöhung der Ferienansprüche. Er gibt diesen Forderungen die Schuld an der jährlich steigenden Zahl ausländischer Arbeitskräfte. Der Direktionspräsident eines Großunternehmens verlangte auf einer betriebswirtschaftlichen Tagung (März 1961), daß die 44-Stundenwoche „für eine ebensolange Zeitspanne Geltung haben muß, wie dies bei der 48-Stundenwoche der Fall war". Also sollen die Schweizer Arbeiter trotz verschärfter Ausbeutung und Steigerung der Arbeitsintensität noch 40 Jahre lang bei der 44-Stundenwoche stehenbleiben! – Aber auch mit der allgemeinen Sozialgesetzgebung kann man sich Zeit lassen. Über ein Viertel aller Arbeitenden ist ja ohnehin politisch rechtlos. Sie haben auf die Gesetzgebung bei Wahlen und Abstimmungen oder in politischen Organisationen als Ausländer praktisch keinen Einfluß.

Wasser

So vorteilhaft in dieser Hinsicht die große Zahl der Fremdarbeiter für die Kapitalisten der westlichen Länder scheint, so wächst aber mit ihrer Zahl auch die Angst der Kapitalisten vor eruptiven politischen und krisenhaften Erschütterungen in der Wirtschaft, die sie ahnen, aber noch nicht abzuschätzen vermögen. Die große Frage für sie ist, wie lange sind die Länder, aus denen die fremden Arbeiter stammen, noch einem Regime unterworfen, das ihnen die Lieferung dieser billigen Arbeitskräfte garantiert? Wann werden dort die Werktätigen ihr Schicksal selbst in die Hand nehmen und ihre Landsleute zurückrufen? Dann wird diese Wirtschaft eine doppelte Konkurrenz!

Am Beispiel der Bedeutung der Fremdarbeiter für die kapitalistische Wirtschaft und an ihrem Schicksal zeigen sich einige unüberwindliche Widersprüche dieser sogenannten „freiheitlichen Ordnung".

Jeder dieser Hunderttausende, die fern der Heimat arbeiten, ist ein fähiger, arbeitsamer Mensch. Jeder von ihnen wäre bereit, in seinem eigenen Lande alles zu tun, um nicht

Das italienische Mädchen

nur seine Familie zu ernähren, sondern auch mitzuhelfen, sein Land aus der Rückständigkeit herauszuführen, seinen Kindern ein besseres Dasein aufzubauen. Wer trennt die Familien? Wer ist schuld daran, daß weite Gebiete Europas, gar nicht zu sprechen von Afrika, Südamerika und den asiatischen Ländern, nicht in den Genuß der modernen Technik, der großartigen neuen Produktivkräfte der Menschen kommen? Wer schafft eine neue Armee rechtloser Ausgebeuteter, die nie aus ihren Baracken und provisorischen Wohnstätten herauskommen werden? Es ist der Kapitalismus, der mit allen Mitteln versucht, seine Widersprüche auf Kosten der Werktätigen zu lösen, und nur ein Ziel kennt: Den Profit! Aber gemach. Mit dieser neuen Armee schafft er sich selbst eine ernste Gefahr. Das Beispiel der sozialistischen Länder vor Augen, werden die Menschen in der heute noch rückständigen Heimat der Fremdarbeiter dafür sorgen, daß ihre Landsleute die Erfahrungen, die sie in den fremden Ländern gesammelt haben, einst in den Dienst ihres eigenen Vaterlandes stellen.

Der Gewerkschafts-funktionär

Im Gegensatz zu denen, die sie in die fremden Länder geschickt haben, werden sich die Fremdarbeiter als die wahren Patrioten erweisen. Dann werden sie zu Hause vielleicht noch eine Zeitlang in Elendshäusern wohnen, aber mit ihrer Hände Arbeit das schaffen, was das Elend und die Baracken für immer beseitigt.

Bemerkungen zu den Illustrationen:

Alle Feststellungen in diesem Beitrag über eines der wichtigsten Probleme der kapitalistischen Welt könnten durch fotografische Dokumente bewiesen werden. Es mangelt nicht an Bildmaterial darüber. Die Zeichnungen des schweizerischen Künstlers Mario Comensoli aber, der das Leben der italienischen Fremdarbeiter in den Mittelpunkt seines Werkes gestellt hat, zeigen in eindringlicherer und menschlicherer Weise, als es Fotografien vermögen, das Leben der fremden Arbeiter in seinem Lande.

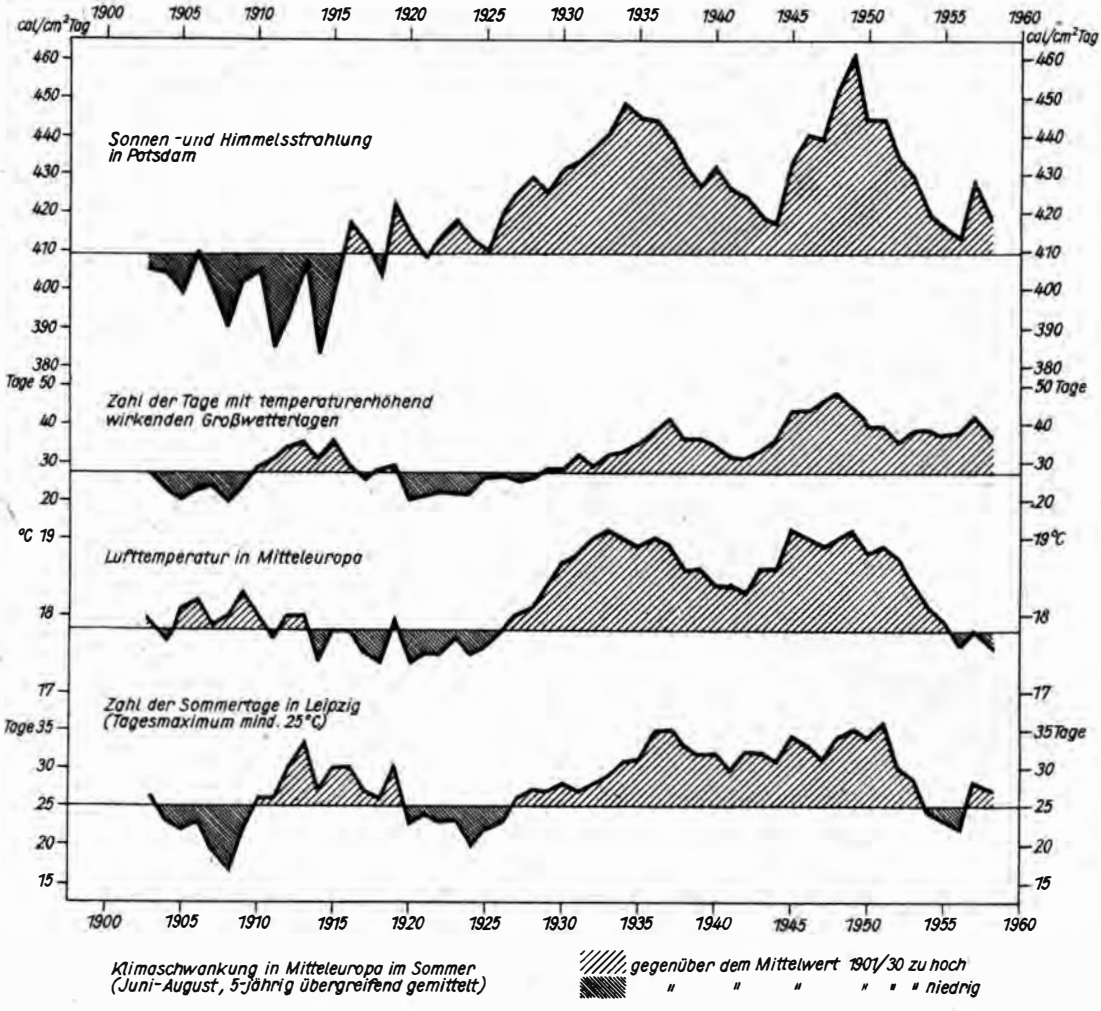
Dr. PETER HUPFER

Klimaschwankungen der Gegenwart

Für das Wetter in unseren Breiten ist seine große Veränderlichkeit typisch. Kühle und warme, nasse und trockene Witterungsperioden lösen sich in mehr oder weniger rascher Folge ab. Wir wissen aber, daß sich die Schwankungen der einzelnen Wetterelemente in bestimmten Grenzen vollziehen, daß es einen mittleren Jahresablauf im Witterungsgeschehen gibt, den wir als „unser Klima" bezeichnen. Das Klima eines Ortes hängt von seiner geographischen Breite ab, die die maximal mögliche Sonneneinstrahlung bestimmt. Klimabildend wirken aber auch das allgemeine Windsystem der Erde, durch das Luftmassen verschiedener Temperatur und Feuchtigkeit über weite Strecken ausgetauscht werden, die Lage zu den Ozeanen, und neben der Beschaffenheit der Erdoberfläche ist auch die Höhenlage eines Ortes für sein Klima bestimmend.

Ist das Klima, das wir auch als den mittleren Zustand der Atmosphäre auffassen können, in der Gegenwart Schwankungen und Veränderungen unterworfen? Daß unsere Erde im Laufe ihrer bisherigen Entwicklung bedeutende Klimaänderungen aufzuweisen hatte – denken wir nur an die Eiszeit – ist durch geologisch-paläontologische Forschungsergebnisse bekannt. Aus verschiedenen Überlieferungen und durch indirekte Methoden wissen wir auch, daß sich im Altertum und Mittelalter länger andauernde wärmere und kühlere Perioden ablösten. Das Problem, ob auch die Gegenwart Klimaschwankungen unterworfen ist oder nicht, konnte die Wissenschaft erst aufgreifen, nachdem sie im Besitz langjähriger Beobachtungen der klimatischen Elemente für größere Gebiete der Erde war, die – nach einheitlichen Vorschriften durchgeführt – gute Vergleichsmöglichkeiten für verschiedene Zeitabschnitte bieten.

Entgegen früher vertretenen Auffassungen, daß das Klima der Gegenwart unveränderlich sei, wurde in zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten und Analysen langer Beobachtungsreihen überzeugend nachgewiesen, daß auch das Klima der Gegenwart schwankt und sich ändert. Für praktische Zwecke interessiert besonders, inwieweit sich vorhandene Klimaschwankungen auf Natur und Gesellschaft auswirken bzw. ob in der Natur beobachtete Veränderungen auf Klimaschwankungen zurückzuführen sind. Basierend auf den vorhandenen Beobachtungsdaten wird der Nachweis von Klimaschwankungen meist mit statistischen Mitteln geführt, wobei ein bestimmter, meist dreißigjähriger Bezugszeitraum zugrunde gelegt wird. Im folgenden soll darüber berich-



Klimaschwankung in Mitteleuropa im Sommer (Juni-August, 5-jährig übergreifend gemittelt)

gegenüber dem Mittelwert 1901/30 zu hoch
" " " " " niedrig

tet werden, welche langjährigen Änderungen sich in diesem Jahrhundert bisher ergeben haben.

Da die allgemeine Luftzirkulation erheblich zur Klimabildung beiträgt, sei zunächst untersucht, ob sich hier markante Änderungen ergeben haben. Seit 1911 konnte man eine Verstärkung der Westwinddrift im atlantisch-europäischen Raum nachweisen, die sich aus einer Vertiefung der Islandzyklone und einem erhöhten Druck im Bereich des Azorenhochs ergab. Diese Entwicklung setzte sich, besonders im Winter, bis in die Jahre um 1930 fort. In den letzten 30 Jahren dagegen ist wieder eine Rückläufigkeit eingetreten. Der Luftaustausch von West nach Ost hat im Mittel nachgelassen, dagegen traten häufiger meridianparallele Luftströmungen auf. Diese Zirkulationsumstellung hat auch zu einer Änderung in der Häufigkeit des Auftretens bestimmter Wetterlagen in unserem mitteleuropäischen Raum geführt. Diese Schwankung der Zirkulation blieb nicht ohne Auswirkung auf die Klimaelemente.

Untersuchungen ergaben, daß in vielen Gebieten der Erde; teilweise schon seit Beginn des 19. Jahrhunderts, eine Tendenz zur Erhöhung der jährlichen Mitteltemperatur besteht, die sich in unserem Jahrhundert noch verstärkt hat. Besonders nach 1911 zeigte sich eine deutliche Erwärmung, von der besonders die nördlichen Gebiete mit Beträgen von mehr als 2 °C gegenüber früheren Zeiträumen betroffen waren.

Es ist interessant, daß an der Erhöhung der Jahresmitteltemperaturen die einzelnen Jahreszeiten bzw. Monate höchst ungleichmäßig beteiligt sind. Die Temperaturzunahme war in Europa besonders im Winter und im Frühjahr bis in die dreißiger Jahre dieses Jahrhunderts ausgeprägt. Damals war die Zunahme der Wintertemperaturen in der Arktis am stärksten, und das Dezèmberklima von Spitzbergen entsprach fast dem von Berlin im 19. Jahrhundert. Nach 1920 deutet sich eine Umstellung an, in deren Folge sich auch die Sommer- und Herbsttemperaturen steigerten. Das hatte zur Folge, daß gerade in den dreißiger Jahren die größte Zunahme der Jahresmitteltemperaturen beobachtet werden konnte. Durch die 1940 einsetzende Serie kalter Winter wurde der Temperaturverlauf erheblich beeinflußt, danach setzte sich die allgemeine Erwärmungstendenz besonders im Sommer und Herbst fort.

Das zeigen auch die Klimaaufzeichnungen für den mitteleuropäischen Raum. Hier waren die Wintertemperaturen besonders in den zwanziger und dreißiger Jahren überwiegend höher als normal, wenn man von einzelnen extrem kalten Wintern – wie beispielsweise Februar 1929 – absieht. Nach den kalten Wintern in den vierziger Jahren kann man trotz beträchtlicher Schwankungen der Temperatur keine Erwärmungstendenz bis zur Gegenwart feststellen. Anders im Sommer. Seit 1925 liegen die Temperaturen über dem Mittelwert der Periode 1901/30, wobei hier die Erwärmung bis in die letzten Jahre anhielt. In unserem Klimagebiet waren in der Periode 1901/30 die Monate der kalten Jahreszeit gegenüber dem langjährigen Mittel 1761/1950 zu warm, die Monate der wärmeren Jahreszeit aber zu kühl. Die Periode 1931/60 war gegenüber 1761/1950 in allen Monaten außer dem Monat Februar zu warm. Die vergangenen dreißig Jahre zeichnen sich gegenüber der Periode 1901/30 durch wieder kältere Wintermonate aus. Das wurde besonders durch die Serie sehr kalter Winter in den vierziger Jahren hervorgerufen. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt man auch bei der Betrachtung des Temperaturverlaufes in anderen Gebieten.

Unsere Grafik gibt einen Überblick über die eindrucksvollen klimatischen Änderungen in den Sommermonaten Juni/August. Sie zeigt den Zusammenhang der Temperaturänderung mit den gleichzeitig verlaufenden langjährigen Änderungen der Einstrahlung und der Zirkulation. In Potsdam werden seit Jahrzehnten sehr genaue Strahlungsmessungen vorgenommen. Hier stiegen die Strahlungswerte seit 1925 stark an und blieben bis zur Gegenwart über dem Durchschnittswert 1901/30. Die Veränderungen in der Luftzirkulation sind dargestellt durch die Zahl der Tage mit Wetterlagen, die im Sommer eine Erhöhung der Lufttemperatur hervorrufen. Man sieht auch hier, daß wir seit 1930 mehr Tage mit temperaturerhöhend wirkenden Großwetterlagen beobachten konnten als früher. Betrug 1901/30 die mittlere Zahl der Tage mit diesen Wetterlagen je Sommer 27, so beträgt die gleiche Zahl für 1931/60 38. Das entspricht einer Steigerung um etwa 40%! Die Folge der erhöhten Einstrahlung und des verstärkten Transportes von Warmluft nach Mitteleuropa im Sommer zeigt sich in der seit der zweiten Hälfte der zwanziger Jahre erheblich angestiegenen Lufttemperatur Mitteleuropas. Betrug der mittlere Stand der Quecksilbersäule im Sommer 1901/30 17,8 °C, so waren es in den

letzten 30 Jahren im Durchschnitt 18,6 °C! Zählt man alle die Tage aus, an denen der Höchstwert der Lufttemperatur mindestens 25 °C betrug – von den Klimatologen als „Sommertage" bezeichnet –, so ergibt sich für Leipzig eine Zunahme von 25 auf 30 Tage im Jahre. Für die letzten Jahre scheint sich eine Rückläufigkeit anzudeuten. Man kann jedoch nicht mit Sicherheit sagen, ob sich damit der Beginn einer Periode mit kühleren Sommern in unserem Klimagebiet andeutet oder ob es sich nur um eine kurzperiodische Fluktuation handelt, die der allgemeinen Erwärmungstendenz überlagert ist.

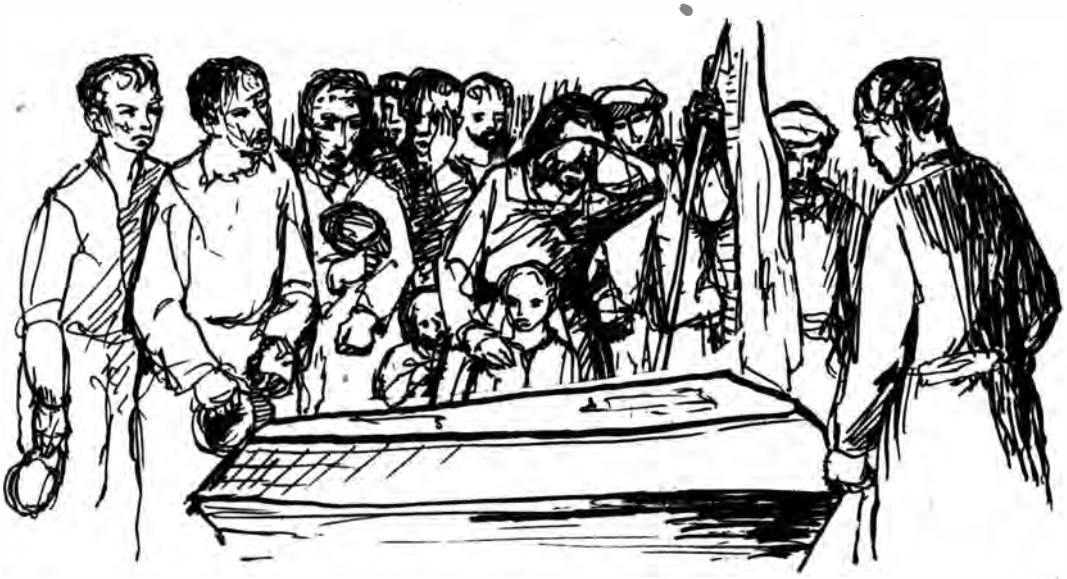
Die entsprechenden Schwankungen des Niederschlags verlaufen unregelmäßiger als die der Lufttemperatur. Untersuchungen über das ganze Gebiet der Erde haben ergeben, daß sich der Niederschlagsgegensatz zwischen maritimen und kontinentalen Klimagebieten auf der Nordhalbkugel verstärkt hat, wobei Nord- und Mitteleuropa in der Zone erhöhten Niederschlags liegen. So haben im ganzen gesehen die Niederschläge in Deutschland zugenommen. Die oft befürchtete Abnahme der Niederschlagsspende ist nicht zu erkennen. Auch bei diesem Element sind die langjährigen Änderungen im Winter und Sommer verschieden. Bei uns wechselten zwischen 1895 und 1955 Perioden mit erhöhtem und erniedrigtem Niederschlag von etwa 10 bis 15 Jahren einander ab, wobei auffällt, daß diese Schwankungen in der kalten und warmen Jahreszeit einander entgegengesetzt verlaufen.

Außer der Lufttemperatur und dem Niederschlag weisen auch andere Klimaelemente charakteristische langjährige Schwankungen auf, so der Wind, der Luftdruck, die Bewölkung und die Sonnenscheindauer. Aus all dem kann man schließen, daß sich auch in der Gegenwart Klimaschwankungen vollziehen, die nicht nur das eine oder andere Element betreffen; sondern das Klima im ganzen verändern. Es erhebt sich nun die Frage, ob die eingetretenen Änderungen, die wir durch genaue statistische Berechnungen erfassen können, groß genug sind, um in der Natur sichtbare Auswirkungen zu zeigen. Diese Frage kann bejaht werden. Am bekanntesten ist das Verhalten der Gletscher in den arktischen Gebieten und den Hochgebirgen der Erde. Synchron mit der Erwärmung der Luft gingen die Gletscher zurück, wenn auch gewisse regionale Unterschiede bestehen. Die Vergrößerung und Verkleinerung der Gletscher sind von großer Bedeutung für den Wasserhaushalt der Erde. Sie sind nach den Ergebnissen der durchgeführten Forschungen mit den Klimaschwankungen aufs engste verbunden. Die fortschreitende Erwärmung in den vergangenen Jahrzehnten hat ferner besonders in den nördlichen Ländern zu Verschiebungen der Schnee- und Waldgrenzen geführt in dem Sinne, daß sich die Ackerbau-, Viehzucht- und Jagdzonen in diesen Gebieten erweitert haben. Auch das Auftreten von Pflanzenschädlingen und die Ergiebigkeit bestimmter Nutzpflanzen ist in Zusammenhang mit den Klimaschwankungen stehend gedeutet worden. Besonders eindrucksvoll ist auch der in Zusammenhang mit der Erwärmung vorhandene Rückgang der Eisbedeckung in den nördlichen Meeren. Die mittlere jährliche Navigationsperiode hat sich verlängert. Das hat die Erschließung des Seeweges entlang der Nordküste Eurasiens durch sowjetische Wissenschaftler und Seeleute erheblich erleichtert. Auch im Meer selbst haben sich im Zusammenhang mit den Klimaschwankungen der Atmosphäre langjährige Änderungen ergeben, besonders durch die Erhöhung der Wassertemperaturen im Bereich des Golfstromgebietes und der nördlichen Meere. Zusammen mit Änderungen des Salzgehaltes des Meerwassers haben die klimatischen Schwankungen im Meer teilweise für die Hochseefischerei bedeutungsvolle Veränderungen in der Verbreitung der Seefische hervorgerufen. Als

Beispiel für die Ostsee kann angeführt werden, daß Anfang der fünfziger Jahre in der Kieler Bucht zum ersten Mal Sardinen gefangen wurden, die in früheren Jahren höchstens bis zum Südende des Englischen Kanals beobachtet werden konnten. Die Erwärmung des Wassers in der Nord- und Ostsee war in den letzten Jahrzehnten besonders in den Sommer- und Herbstmonaten ausgeprägt. Das hat zu einer erheblichen Verlängerung der Badesaison in diesen Gewässern geführt. Die Ursachen für die gegenwärtigen Klimaschwankungen liegen in Variationen der Sonnenstrahlung und der großräumigen Luftzirkulation, wobei letztere ebenfalls auf Änderungen des Strahlungs- und Wärmehaushalts der gesamten Erde zurückzuführen sind. Für die Klimaschwankungen können daher die Änderungen der Einstrahlungsbedingungen verantwortlich gemacht werden. Diese können nun durch Änderungen der Sonnenstrahlung selbst, durch veränderte Entfernung Sonne–Erde oder andere astronomische Ursachen, aber auch durch Änderungen des Durchlässigkeitsvermögens unserer Atmosphäre für Strahlung bestimmter Wellenlängen oder veränderte Bedingungen für Umsetzung der Strahlung am Erdboden hervorgerufen sein. Es gibt eine Vielfalt von Möglichkeiten, die sich in Form der verschiedensten Theorien niedergeschlagen haben. Wenn auch die Forschungsarbeiten, dieses Problem zu lösen, noch in Fluß sind, kann man doch mit einiger Wahrscheinlichkeit sagen, daß Variationen in der Sonnenstrahlung den Hauptgrund für die beobachteten Klimaschwankungen darstellen. So haben neuere sowjetische Arbeiten zur Klärung des Zusammenhanges zwischen Solaraktivität und der allgemeinen Zirkulation sowie anderen klimatischen Größen ergeben, daß weniger die bekannte elfjährige Sonnenfleckenperiode ausschlaggebend ist, sondern der Grad der Ausbildung der einzelnen Sonnenfleckenmaxima bzw. -minima. Zur Zeit gibt es noch keine Möglichkeit, die Solaraktivität und damit den langjährigen Gang der klimatischen Elemente auf unserer Erde vorherzusagen. An Versuchen, bestimmte Periodizitäten aus dem langjährigen Gang einzelner Elemente herauszufinden, hat es nicht gefehlt, jedoch hatten diese Perioden in den meisten Fällen keine lange Beständigkeit.

Unsere Betrachtungen über die Klimaschwankungen der Gegenwart sollen nicht abgeschlossen werden, ohne kurz auf die Frage einzugehen, inwieweit der Mensch gegenwärtig in der Lage ist, selbst gestaltend auf das Klima einzuwirken. Dazu muß gesagt werden: Eine künstliche Beeinflussung der großklimatischen Gegebenheiten und ihrer Änderungen ist vorerst nicht möglich. Anders sieht es mit kleineren Gebieten aus. Hier kann durch sinnvolle Anwendung von Ergebnissen der Wärme- und Wasserbilanzforschungen das Klima zum Nutzen des Menschen beeinflußt werden. Wir denken hierbei an die Anlage von Waldstreifen oder die Bewässerung größerer Gebiete, wo besonders in der Sowjetunion schon beachtliche Erfolge erzielt worden sind. Größere Projekte der Zukunft, wie zum Beispiel die oft erörterte Verbindung Asiens und Amerikas durch einen Damm über die Beringstraße, können durch die damit eintretende Veränderung der für den Wärmehaushalt wichtigen Meeresströmungen Änderungen im Klima bestimmter Gebiete nach sich ziehen. Es leuchtet ein, daß man mit der Verwirklichung solcher Vorhaben – von den technischen und politischen Voraussetzungen einmal abgesehen – erst dann beginnen wird, wenn man sich über die eintretenden klimatischen Veränderungen völlig im klaren ist.

In jedem Fall aber wird es darauf ankommen, durch genaue Erforschung des Klimas der Erde und seiner Veränderungen eine optimale Anpassung des Menschen und seiner Wirtschaft an die natürlichen Gegebenheiten der Erde zu erreichen.



OTTO GOTSCHE

DER TOD des Sozialdemokraten Albert Hoffmann

Das war ein Vergnügen, es war Sonntag; und der Vater war daheim. Albert Hoffmann lag im Bett. Der Vorletzte aus der Reihe einer neunköpfigen Nachkommenschaft hockte ihm im Reitsitz auf der Brust und hielt sich mit beiden Händen an den Haarbüscheln fest, die aus dem offenen Hemd herausschauten. Das Gesicht des Vierjährigen glühte vor Eifer. Wenn sein Vater atemholend innehielt, krähte er wie ein aufgeplustertes Hähnchen: „Nochmal, nochmal!" Und hoppla-hoppla ging der Ritt unter dem Geschrei der Geschwister weiter.

Hoffmann war um Mitternacht von der Spätschicht nach Hause gekommen, und seine Sprößlinge nützten den Sonntagmorgen auf ihre Weise. Kaum war die Mutter aufgestanden, schlichen sie auf Zehenspitzen an sein Bett, überfielen ihn lärmend, und am Fußende des Bettes konzertierte Rudi, der Säugling, lautstark in seinem Waschkorb. Nun war in der weißgetünchten Schlafkammer das eigene Wort kaum zu verstehen. Hoffmann erinnerte sich undeutlich daran, daß er schon ganz früh etwas hatte unternehmen wollen. Was? Er kam nicht zum Nachdenken, die Kinder ließen ihn nicht in Ruhe. Sogar von den Größeren, die oben auf dem Boden unter dem Ziegeldach schliefen, waren einige heruntergekommen. Die Bettdecke mußte Federn lassen, denn wenn ein ganzes Rudel Kinder jubelnd mit dem Vater im Bett Reiterpferd spielt, bleibt nichts ungeschoren.

Als es zu laut wurde, bot die Mutter Einhalt: „Schluß, aufstehen! Anna, Charlotte, Kurt – raus nun! Kaffee trinken. Laßt euren Vater ausruhen!"

Die Schar hatte auf dieses Signal gewartet. Die klappernden Geräusche in der Küche waren allen vertraut; und vom Abendbrot bis zum Morgenkaffee war eine lange Zeit. Kindermagen pochen auf ihr Recht. Mit Getöse huschten die Rangen hinaus. Hoffmann blieb liegen und schloß erschöpft die Augen. Der vierjährige Walter kuschelte sich in seinen Arm und steckte den Kopf unter die Decke. Er wußte, bald würde die Mutter ihn vermissen und suchen . . .

Draußen schien die Märzsonne. Ihre Strahlen drangen durch einen Schlitz des Fenstervorhanges in die Kammer und zeichneten flimmernde Muster auf das rotkarierte Bettzeug. Hoffmanns Hand bewegte sich, als wolle sie die hüpfenden Sonnenstäubchen fortwischen.

Auf der Straße rief jemand laut und aufgeregt. Im Halbschlaf verstand Hoffmann nicht, was er sagte. Er hörte, daß seine Frau das Fenster öffnete und antwortete: „Albert schläft noch."

Dann polterte sein Großer, der zwanzigjährige Karl, in Nagelschuhen herein. „In Bitterfeld ist heute ein großer Umzug, Vater! Die Dörfer der ganzen Umgegend machen mit. Ein langer Zug aus Wolfen ist schon drüben auf der großen Chaussee durchmarschiert. Die Jeßnitzer sind mit Fahrrädern gekommen. Unsere aus Greppin ziehen jetzt auch los. Weißt du denn nichts von der Sache? – Sie rufen dich und fragen, wo du bleibst. In Berlin steht alles Kopf."

Hoffmann war plötzlich hellwach. Fast rücksichtslos schob er den Kleinen, der in seinem Arm wieder eingeschlummert war, zur Seite und zog sich schnell an. Blitzartig traten die Ereignisse des gestrigen Tages wieder in sein Bewußtsein. Ja, deshalb hatte er zeitig aufstehen wollen.

Das waren die Einzelheiten: Gestern waren die meuternden Baltikumer aus dem Lager Döberitz nach Berlin gezogen. Sie hatten die Regierung gestürzt. Der Reichswehrchef Lüttwitz hatte mit General Ludendorff am Brandenburger Tor die Parade der Eisernen Division abgenommen. Irgendein Kapp hatte sich selbst zum Reichskanzler ernannt und erteilte dem ganzen Volk fortwährend Befehle. Im Betrieb hatte es heftige Diskussionen gegeben. Die Kommunisten und der überwiegende Teil der Unabhängigen waren sofort für Streik gewesen. Er war ihnen entgegengetreten. Kam nicht in Frage, von wilden Streiks hatte er genug. Mit der Arbeitsniederlegung durfte nicht gespielt werden, das war das letzte Mittel. Im übrigen mußte erst zu übersehen sein, was überhaupt vorging. Gewiß, er hatte auch nie ganz verstanden, warum die Regierung diesem Monarchistenklüngel gegenüber eine solche Langmut an den Tag

legte, warum die Genossen da oben mit den kaiserlichen Offizieren fast so umgingen, als seien die ihresgleichen. Daß aber die Spartakusleute und Usepeter blindlings in den Streik treten wollten, war ihm spanisch vorgekommen. Für wen wollten sie streiken, etwa für die Regierung? Wie oft hatte er sich in den letzten Monaten mit diesen Krakeelern auseinandergesetzt, wenn sie alles in Grund und Boden verdammten, was die Regierung Ebert-Scheidemann tat. Er, der Sozialdemokrat Albert Hoffmann, tat seine Pflicht. Er war für die Sozialisierung, vor allem des Bergbaues und der Schwerchemie. Aber das mußte überlegt vor sich gehen, Schritt für Schritt. Dazu gehörte Verstand. Mit Putschgeschrei, Streik und Schießereien war nichts zu machen. Das hatte der ergebnislose Generalstreik des Vorjahres gezeigt. Zuletzt war sogar Militär eingesetzt worden. Und was für Militär! – Zeitfreiwillige! Schlimm genug, daß es so kommen mußte! Einmal hatte er öffentlich erklärt, es wäre besser, organisierte Arbeiter würden sich zur Reichswehr melden. Er würde sofort gehen, wenn er nicht zu alt wäre und seine neun Kinder bedenken müßte. Vom Kriege habe er wahrlich die Nase voll. Aber wenn die Arbeiterschaft, wenn die Republikaner sich von der Reichswehr fernhielten, brauche man sich nicht zu wundern, wenn dann die Regierung, die ja dazu aufrief, die Republik zu schützen, solche aufnehmen müsse, die sich zur Verfügung stellten. Nicht einmal sein eigener Junge habe das begriffen . . . Sie waren alle wütend über ihn hergefallen. Er wolle wohl unbedingt bei den Generalen Maerker und Lüttwitz Stiefelputzer werden und auf seine Arbeitskameraden schießen. Die Reichswehr sei ein Haufe Weißgardisten, und zwischen Noske, den Mordbanditen aus dem Edenhotel und den Reichswehroffizieren sei kein Unterschied. – Allerdings, seinen Parteigenossen Noske, den Reichswehrminister, der die Paraden der Baltikumer in Döberitz abnahm und mit ihren Offizieren speiste, den hatte er auch nicht zu verteidigen gewagt. Den verstand er wirklich nicht. Und ganz wohl, er gestand es sich selbst ein, hatte er sich mit seiner Auffassung nicht gefühlt. Aber . . .

Aber, aber! – Er überlegte ärgerlich. Was war nun gestern tatsächlich geschehen? Wo waren Ebert, Scheidemann und Noske, wo ihre, seine Partei, die Gewerkschaften? Wo steckte das Militär, das die Regierung bezahlte und das sie schützen sollte? Die Arbeitskollegen waren während der ganzen Schicht herumgelaufen, hatten zusammengestanden und geschimpft. Er hatte seinen Arbeitsplatz nicht verlassen können. Die Baufirma, bei der er arbeitete, legte in der Filmfabrik das Betonfundament für einen neuen Kamin. Es wäre ein Riesenschaden entstanden, hätte er zugelassen, daß die Arbeit unterbrochen wurde. Die Arbeit mußte in Tag- und Nachtschicht geleistet werden, die Betonmasse durfte nicht abbinden, es mußte alles ein Guß sein, sonst entstanden Risse im Fundament. Er hatte wie auf glühenden Kohlen gestanden, weil immer wieder Aufwiegler kamen und aufforderten, Schluß zu machen. Am späten Abend war ein Lokführer zu ihm gekommen. Er war Zahlstellenleiter des Fabrikarbeiterverbandes. Die Belegschaft der Filmfabrik hatte ihn in den Betriebsrat gewählt, ein besonnener Mann. Er hatte gesagt, der Werkleiter habe dem Betriebsratsvorsitzenden nicht gestattet, vom Betriebs-

büro aus mit dem Gewerkschaftssekretär in Bitterfeld zu telefonieren, um sich zu erkundigen, wie sich die Belegschaft zu verhalten habe. Das sei ein Skandal. Im übrigen, das habe der Werkleiter noch bekanntgegeben, hätte General Hagenberg, der stellvertretende Kommandeur der Reichswehrbrigade XVI, das öffentliche Telefonnetz blockiert . . . Der Betriebsratsvorsitzende sei dann mit dem Fahrrad nach Bitterfeld gefahren, und die Belegschaft habe inzwischen den Streik beschlossen . . .

Hoffmann schluckte und ging zur Küche. Seine Frau sah mürrisch zu, wie er hastig eine Tasse heißen Malzkaffee schlürfte und ein Stück Brot nachstopfte. Sie ärgerte sich, daß er sich nicht einmal setzte. Gebückt schnürte er im Stehen seine Schuhe zu und fuhr sie unwirsch an: „Als ich nach Hause kam, hatte ich dir doch gesagt, daß ich ganz früh fort muß."

„Wirst schon zurechtkommen. Solltest dich besser nicht einmischen, die rennen doch bloß mit den Köpfen gegen die Wand", sagte sie und wies nach unten. „Denke bei deinen dreiundfünfzig Jahren an deine Familie."

Draußen wurde Gesang hörbar. Die nach Bitterfeld marschierenden Greppiner Arbeiter sangen im Gleichschritt. Hoffmanns Kinder verließen den Kaffeetisch und drängten sich am Fenster. Die größeren Mädchen liefen, so schnell sie konnten, zur Straße.

Karl sagte zu seiner Mutter: „Mit Heulmeierei ist diesmal nichts zu machen. Es geht eben um die Familien."

Ohne eine Antwort abzuwarten, verließ er die Küche.

Auch Willi, sein drei Jahre jüngerer Bruder, schob seine Tasse fort. Gestiefelt und gespornt blieb er vor seinem Vater stehen. „Heute bin ich auch dabei, die von der Jugend marschieren an der Spitze. Alle machen mit. Es muß wirklich allerhand los sein. Ich war schon auf dem Sammelplatz, wüste Sachen werden erzählt."

Seine Mutter schrie ihn an: „Hier bleibst du!"

Der schmalaufgeschossene Junge drehte seine Mütze in den Händen, sah seinen Vater und seine Mutter herausfordernd an und war draußen, bevor sie noch etwas sagen konnten.

Jetzt kam auch noch der kleine Walter plärrend aus der Schlafkammer und wischte mit dem Zipfel des Nachtkittels seine Tränen fort; er wollte mitgenommen werden. Seine Mutter nahm den Schreihals auf den Schoß und suchte ihn zu beruhigen. Als Hoffmann seine Jacke überzog, hörte er die in die obere Etage des alten Fachwerkbaues führende Treppe unter schweren Tritten knarren. Ein dicker, schwitzender Mann schob sich grußlos zur Tür herein. Er wuchtete durch die Küche und ließ sich auf der Ofenbank nieder.

„Ich sehe, du willst auch mitgehen? fragte er. „Gibt nur wieder neue, unnütze Aufregungen. Was dabei herauskommt, weiß kein Mensch."
„Mitgehen, mitgehen . . ." antwortete Hoffmann. „Man muß sich doch wenigstens darüber informieren, was vorgeht."
„Kann ich dir schnell sagen", schnaufte der Dicke. „Das Militär hat die Gewalt übernommen, hat alles fest in der Hand. Außer den Generalen gibt es keine andere Macht mehr im Reiche. Umzüge und öffentliche Versammlungen sind verboten. Wer zur Niederlegung der Arbeit auffordert oder streikt, wird bestraft. Wer sich widersetzt, läuft Gefahr, erschossen zu werden. In Bitterfeld ist schon Reichswehr zur Aufrechterhaltung von Ruhe und Ordnung eingerückt. Nichts dagegen zu machen. – Was die da draußen", der Dicke schwenkte seinen Hut zum Fenster hin, „was die da draußen tun, ist gegen die Befehle, ist gefährlich und auch ungesetzlich. Man kann doch nicht gegen Gewehre demonstrieren. Vor so etwas habe ich schon immer gewarnt."
„Wieso?" fragte Hoffmann unruhig, „wieso ist das ungesetzlich? Was sagt die Regierung dazu? Was sagt unsere Partei?"
Der Dicke zog die Schultern hoch. „Nichts! Es gibt eine neue Regierung. Unsere haben anscheinend abgedankt. Wir werden uns damit abfinden müssen. Das ist der Lauf der Dinge."
Hoffmann hörte unvermittelt den Wecker auf dem Küchenbord überlaut ticken. Sein Blick schweifte darüber hin und blieb dann auf dem Gesicht des unter dem Bord sitzenden Mannes haften. Was sagte der?
Ehe er die Worte überdenken konnte, sagte der Dicke noch: „Wir verhalten uns am besten völlig ruhig. Dann geschieht uns nichts. Wir sind früher zurechtgekommen und werden auch jetzt zurechtkommen. Für Gewaltanwendung war unsere Partei noch nie zu haben. Warten wir also ab. Wenn etwas zu tun ist, werden wir es schon erfahren."
„Aber soll denn die Republik einfach vor die Hunde gehen? Wo ist denn die Regierung? Wo ist nun Noske?"
„Auch der kann nichts ändern. Das Spiel ist aus."
„Spiel? – Sag mal, bist du hinter deinem Konsumladentisch schon so weit abgesackt, daß der Sumpf dir die Augen verkleistert? Ich bin auch immer für Ordnung gewesen. Aber die wollen ihren Wilhelm aus Holland zurückholen, brechen die Verfassung, errichten die Militärherrschaft, und wir? Zusehen?"
„Wenn wir nichts durch Verhandlungen erreichen, ja!"
Hoffmann schwieg. Was ging da vor? Wo war seine Partei in dieser Stunde? Der da – er sah über den Dicken weg – war Ortsvereinsvorsitzender der SPD in Greppin, er war für Ruhe und Abwarten und wollte zurechtkommen. Wenn das die Generale aber nicht wollten? Was sollte die Reichswehr in Bitterfeld?
Er fand keine Antwort auf seine Fragen. In einem plötzlichen Entschluß stülpte er seine Mütze auf und sagte: „Das werde ich mir selbst ansehen. Wenn du auch nichts darüber sagen kannst, was der Parteivorstand unternehmen will, bleibt nichts anderes, als die zu befragen, die etwas gegen uns unternommen haben. Und zwar darüber, wo die Reise hingehen soll; höchst peinlich müssen sie befragt werden."
„Unsinn! Bleib zu Hause. Ich habe versucht, auch die anderen abzuhalten. Erreicht habe ich nichts. Ausgerechnet die Kommunisten machen sich stark. Für wen? Glaubst du etwa für Ebert-Scheidemann? Willst du ihre durchsichtigen Krawallabsichten auch noch unterstützen, die Suppe dann mit auslöffeln?"

Hoffmann wurde schwankend. Genau das hatte er gestern auch gedacht. Für wen? – Aber dann sagte der Dicke noch etwas, und das entschied.

„Es gibt Gerüchte, die Regierung sei nach Dresden geflüchtet. In Zschornewitz haben die Arbeiter das Kraftwerk stillgelegt und die Stromversorgung Berlins gesperrt. Das trifft nur die unbeteiligte Zivilbevölkerung. Reichswehrtruppen haben heute früh das Werk besetzt. Bei dieser Lage geht es doch gar nicht anders. Die Technische Nothilfe wird schon wieder Strom liefern . . ."

„Die Zschornewitzer haben recht. Soweit kommt das noch . . . Wenn die Reaktion uns den Hals umdrehen will – dann werden wir ihr den Gashahn abdrehen!"

Hoffmann riß die Tür auf. Seine Frau suchte ihm den Weg zu verstellen. Aber er war schon auf der Treppe, und sie konnte nur noch denken: Wie seine Jungen vorhin, er sieht genauso aus, hochaufgeschossen, nur breiter in den Schultern. Wenn nur nichts passiert . . .

Hoffmann rannte ein ganzes Wegstück hinter der Marschkolonne her. Dann überholte er die hinteren Reihen.

Einer rief ihm zu: „Hier her, Albert. Hast du schon gehört? – Die Regierung hat zum Generalstreik aufgerufen. Deine Regierung, ja, ja . . . Wenn es um den eigenen Hals geht, wissen die zuletzt auch noch, daß es auf uns ankommt."

Hoffmann eilte nach vorn. Da fiel ihm auf: Die Kamine, die wie ein Riesenzaun den Stadtrand von Bitterfeld säumten, stießen keine Rauchwolken mehr aus. Also Streik, dachte er, Generalstreik! Alle Betriebe! Was wird aus dem neuen Fundament werden? Wieder heraushacken? Das kostet dann eine Kleinigkeit . . .

Die Sonntagsschicht hatte die Arbeit schon nicht mehr aufgenommen. Wie eine späte Erkenntnis durchfuhr ihn der Gedanke, daß es doch gut sei, wenn die Menschen selbständig dachten. Er war an der Spitze des Zuges angelangt. Rechts und links von ihm marschierten Arbeiter, junge und alte, er kannte sie fast alle von Kindesbeinen an. Der da war Bergarbeiter, der Schlosser, der arbeitete in der Filmfabrik, der in der Farbenbude, der war Eisenbahner . . . Vor der Stadt schlossen sich die aus Sandersdorf und Thalheim dem Greppiner Zug an. Er hörte, daß sich die Einwohnerwehr in Thalheim den Arbeitern entgegengestellt hatte, um sie zu hindern, nach Bitterfeld zu ziehen

Ein Großbauer hatte Schüsse abgegeben, und viele mußten über die Felder flüchten. Die Einwohnerwehr, die Einwohnerwehr? – Wozu hatte die Regierung diesen Einwohnerwehren Waffen gegeben? Wo standen sie jetzt mit diesen Waffen?

Der Zug erreichte die Stadt. Die Straßen waren voller Menschen. Und da: Spanische Reiter, Posten im Stahlhelm, die Hauptstraße zum Stadtinnern war gesperrt. Der Zug bog durch Nebenstraßen ab. Man hörte Kommandos, scharfe Befehlsstimmen. Post, Rathaus und Bahnhof waren besetzt. Das war die neue Macht, die Macht der Generale. – Hoffmann nahm alles aufmerksam in sich auf.

Immer noch dachte er verwundert darüber nach, wie ihm vorhin eine Last von den Schultern gefallen war bei dem Gedanken, daß die Arbeiter, ohne daß seine Partei dazu etwas getan hatte, sich den Putschisten aus eigenem Antrieb entgegenstellten. Was war das? Noch immer wußte er nicht, sollte er froh darüber sein oder erschrecken? Denn die, die nun in dem ihn umwogenden Menschenstrom die Führung übernommen hatten, mit denen hatte er oft heftigen Streit gehabt, noch gestern. Streiken wollten die. An den Häuserwänden klebten Plakate:

BEKANNTMACHUNG

Über das Gebiet der Reichswehrbrigade XVI ist mir die vollziehende Gewalt übertragen worden. Alle Zivilbehörden haben meinen Anordnungen zu folgen. Auf Grund der Paragraphen 1–4 der Verordnung vom 13. Januar 1920 verordne ich im Interesse der öffentlichen Sicherheit für das Gebiet der Reichswehrbrigade XVI folgende verschärfte Bedingungen über den Ausnahmezustand:

I. Den Offizieren und Unteroffizieren verleihe ich die Rechte von Polizeibeamten und hilfsweise der Staatsanwaltschaft.

II. Versammlungen und Aufzüge unter freiem Himmel sind verboten . . .

Junge Leute rissen die Bekanntmachungen unter Hohnrufen in Fetzen von den Wänden. Auf dem nur wenige hundert Meter langen Wege durch die gassenähnlichen Nebenstraßen, die auf den Marktplatz mündeten, erlebte Hoffmann etwas, das er schon lange verloren glaubte. Das Gefühl der Solidarität, das beglückende Gefühl, im großen Strom eines gemeinsamen Willens zu sein, einig darin, dem Spuk der Putschisten ein Ende zu machen. Aber er wußte nicht wie.

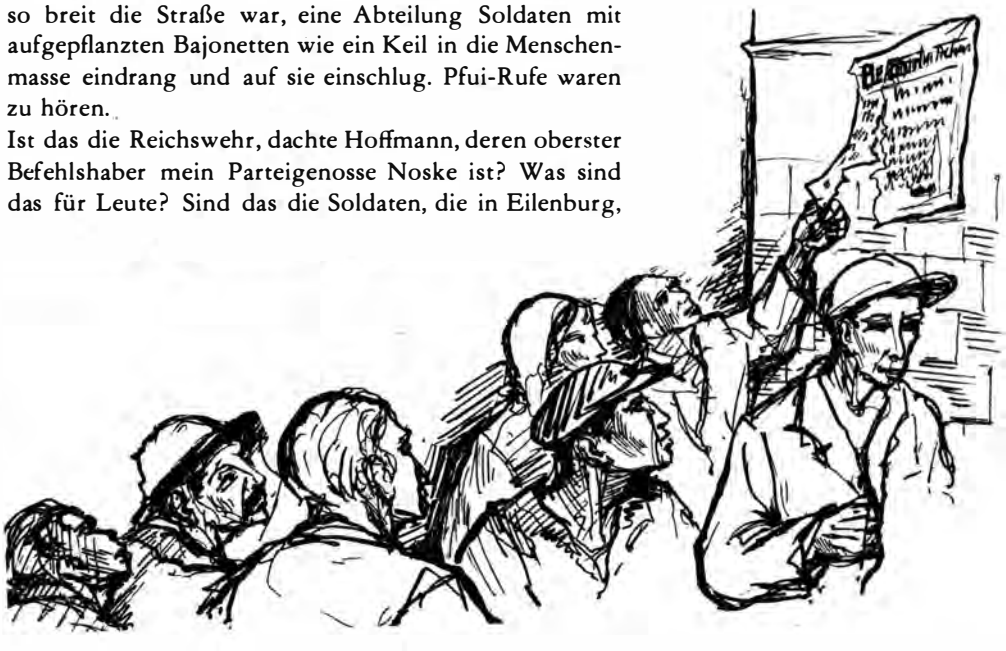
Rings um ihn herum in den verrußten engen Häuserschluchten dröhnte unablässig der Ruf: „Nieder mit Kapp und Lüttwitz! Nieder mit dem Belagerungszustand! Nieder mit den weißen Generalen!"

Er versuchte, sich vorzustellen, was getan werden müsse. Blutvergießen mußte vermieden werden, auf jeden Fall. Man mußte mit dem Bürgermeister, dem Landrat sprechen; sie mußten vermittelnd eingreifen. Die Behördenvertreter sollten mit den Offizieren reden, sie auf die Erregung der Arbeiterschaft aufmerksam machen, auf die Soldaten einwirken . . .

Der Marktplatz war von einer weit mehr als zehntausend Menschen zählenden Menge überschwemmt. Vor dem Rathaus standen Maschinengewehre schußbereit. Stacheldraht riegelte den Eingang ab. Die Soldaten dahinter hatten die Sturmriemen der Stahlhelme heruntergeschlagen. In einer Ecke des Platzes hoben junge Chemiearbeiter einen Mann auf ihre Schultern; seine ein wenig heisere Stimme tönte über die Köpfe: „Was hat das Militär in unserer Stadt zu suchen, Genossen? Sind diese Truppen für Kapp und für Lüttwitz, oder sind sie für uns? Sie sind gegen uns! Wir brauchen kein Militär, wir brauchen den Sozialismus! Hinaus mit den Putschisten aus Bitterfeld! Die Offiziere haben sich für Kapp und Lüttwitz erklärt – wir aber erklären uns für die Macht der Arbeiter!" Tosende Zustimmung wurde laut.

An der Südecke des Marktplatzes entstand Bewegung. Geschrei erhob sich. Auf die Zehenspitzen hochgereckt, konnte Hoffmann sehen, daß, so breit die Straße war, eine Abteilung Soldaten mit aufgepflanzten Bajonetten wie ein Keil in die Menschenmasse eindrang und auf sie einschlug. Pfui-Rufe waren zu hören.

Ist das die Reichswehr, dachte Hoffmann, deren oberster Befehlshaber mein Parteigenosse Noske ist? Was sind das für Leute? Sind das die Soldaten, die in Eilenburg,



Wittenberg und Torgau in Garnison stehen, zu denen ich selbst gehen wollte, um meine Regierung zu unterstützen? – Reichswehr?
Dann geschah etwas Schreckliches. Durch eine Gasse, die von den Soldaten gebildet wurde, sprengte auf einem mächtigen Gaul ein Offizier und ritt rücksichtslos in die Menschenmasse.
„Auseinandergehen! Auseinandergehen! Die Versammlung ist verboten! Wenn dem Befehl nicht Folge geleistet wird, lasse ich schießen!"
An der Front des Rathauses wurden die Fenster aufgestoßen, die Soldaten machten ihre Gewehre schußfertig. Der Offizier hatte plötzlich seine Pistole gezogen. Da die Demonstranten seinen Befehlen nicht nachkamen, wendete er das Pferd und bog zum Rathauseingang ab. Einige Männer gerieten unter die Hufe des scheuenden und sich hochaufbäumenden Rappen. Hoffmann hatte sich mit anderen Arbeitern aus Greppin bis dicht vor den Lauf des Maschinengewehres an der Rathaustreppe durchgearbeitet.
Auf wenige Armlängen sah er die Mündung vor sich. Er wollte mit den Soldaten reden. Er wollte ihnen sagen: Schießt nicht auf Arbeiter, ihr seid selbst Arbeitersöhne! Laßt Euch nicht mißbrauchen, ihr sollt für eine schlechte Sache benutzt werden!
Der Marktplatz glich in dieser Stunde einem tobenden Hexenkessel. Die Soldaten am Rathaus rissen mit einemmal die Spanischen Reiter zur Seite und stürmten mit gefälltem Bajonett gegen die Arbeiter.
Hoffmann hatte nur den Gedanken: Dem Pferd des Offiziers in die Zügel fallen, dem wahnsinnig schreienden Oberleutnant, der mit der Pistole in der Hand den heranstürmenden Soldaten den Weg wies und Kommandos gab, entgegentreten. Der Mensch mußte doch sehen, daß er ruheliebende Bürger vor sich hatte, und besonders ihn, Albert Hoffmann, einen, der die Ordnung liebte, der eine Meinung hatte, die man hören mußte . . .
Das Pferd bäumte sich galoppierend vor Hoffmann auf. Im Niedergehen trafen die Hufe einen zu spät seitlich ausweichenden jungen Menschen.
Das ist meiner, dachte Hoffmann, das ist Willi. Es ist richtig, daß er hier ist, es ist richtig, daß meine beiden Jungen mitgegangen sind. Aber warum muß es ihn treffen? Ein knochiger, älterer Arbeiter fing den zusammenbrechenden Sohn Hoffmanns in seinen Armen auf und versuchte ihn fortzuschleppen. Ein Soldat schlug mit dem Kolben auf den Alten ein. Der Junge stolperte in den Stacheldraht und blieb darin hängen. Hoffmann griff plötzlich zu. Er riß das Pferd an den Zügeln in die Knie –

dann hatte er die Pistole vor den Augen; und darüber schwamm wie ein weißer Fleck das Gesicht des Offiziers. Ein Feuerstrahl zuckte vor ihm auf. Den Knall hörte er nicht mehr . . .

Die Salve aus vielen Gewehrläufen, die dem Pistolenschuß folgte, konnte er auch nicht mehr hören. Das Getrappel flüchtender Schritte, das Stöhnen der auf dem weiten Platz liegenbleibenden Verwundeten, die Flüche und die weiteren Schüsse – all das vernahm der Greppiner Arbeiter Albert Hoffmann, Vater von neun Kindern, nicht mehr.

*

Der Tod des Sozialdemokraten Albert Hoffmann aus Greppin, die Schüsse und das Auseinandertreiben der Kundgebung der Arbeiter auf dem Marktplatz in Bitterfeld am 14. März 1920 hatte ungeahnte Folgen: Oberleutnant Sturt, der Kommandeur der 12. Kompanie des 2. Landesjäger-Regiments Wittenberg, die in Bitterfeld im Hotel „Stadt Hamburg" kaserniert worden war, forderte sofort Verstärkung. Die Reichswehrbataillone rückten in Gräfenhainichen, Brehna, Zschornewitz, Wolfen, Jeßnitz und vielen anderen Arbeitergemeinden ein. Aber es war zu spät.

Die Arbeiter bewaffneten sich. Sie bemächtigten sich der Waffen der Einwohnerwehren, stürmten Rathäuser, Rittergüter, Großbauernhöfe und verlegten den konterrevolutionären Einheiten der Reichswehr-Brigade XVI, die in Torgau, Eilenburg und Delitzsch in Garnison lagen, und nun wie Landsknechte das Industriegebiet durchzogen, den Weg.

Am Lauseborn, dem Bach in der Aue zwischen Jeßnitz und Wolfen, wurde die Landesjäger-Kompanie des Oberleutnants Sturt, wurden die Mörder des Sozialdemokraten Hoffmann vernichtet. Die Jeßnitzer, Greppiner, Sandersdorfer, Thalheimer, Wolfener und Bitterfelder Arbeiter stürmten die Schneidemühle Körbing und den „Dessauer Hof" in Jeßnitz. Ein Teil der Putschisten-Söldner entkam in Richtung Steinfurth-Wolfen, die anderen wurden niedergemacht, entwaffnet, gefangengenommen.

Nun wurden aus den Landesjägern vom Lande Gejagte. Aus Wolfen, Zschornewitz, Gräfenhainichen wurden sie vertrieben; fluchtartig verließen sie Bitterfeld in Richtung Delitzsch. Die erbeuteten Mörser richteten sich auf die Weiße Garde Kapps. In Brehna wurden sie geschlagen, in Delitzsch gejagt, kompanieweise entwaffnet. – Dann war das Industriegebiet befreit.

Kapp mußte fliehen. Die Putschistengenerale blieben. Auch Noske blieb. Und die Greppiner Arbeiter trugen Albert Hoffmann zu Grabe, den Parteigenossen dieses Noske, dessen Offizier ihn, weil Hoffmann die geflüchtete Noske-Regierung verteidigen wollte, erschossen hatte . . .

Albrecht Dürer, Verachtung des Unfalls. Illustration zu Sebastian Brant „Das Narrenschiff". Linienholzschnitt

Adolph Menzel, Überfall auf preußische Soldaten in einer Waldschlucht. Xylographie

HANS WEISS

DIE KUNST DES HOLZ- UND LINOLSCHNITTES

Im Dienste des Fortschritts

Der Holzschnitt, die älteste uns bekannte Druckgrafik, trug seit dem Mittelalter wie keine andere künstlerische Technik dazu bei, politisches Ideengut in die Massen des Volkes zu tragen. Einfach in der Herstellung, rasch vervielfältigungsfähig und billig im Handel, war das Holzschnitt-Druckbild das Kunstgut der einfachen Menschen. In Zyklen gereiht und in Buchform gebunden, war es Lesebuch und Lehrbuch der herrschenden Ideologien zugleich.

Kirche und Adel des Mittelalters wußten diese Vorteile des Holzschnittes für ihre Zwecke zu nutzen. Sie sorgten durch bildliche Darstellung für die Verbreitung ihrer Ideologien bei dem zum größten Teil noch leseunkundigen Volke. Der Holzschnitt diente ihnen auf diese Weise zur Verbreitung und Festigung ihrer Macht. Die ältesten uns überlieferten Einzeldruckblätter des 14. Jahrhunderts und die Blockbücher des 15. Jahrhunderts sind Beispiele dafür. Ein beliebtes Motiv war der Christophorus, der legendäre heidnische Riese, der auf der Suche nach dem stärksten Menschen der Welt unter der Last des Jesuskindes auf dem Rücken beinahe zusammenbrach und auf diese Weise bezwungen worden sein soll: eine Versinnbildlichung der vorgespiegelten Kraft des Christentums zur Festigung der politischen Vormachtstellung der Kirche.

Flut des Zorns. Holzschnitt aus dem neuen China

Mit der Renaissance ergriff der Bildungsdrang immer breitere Schichten des Volkes Bürger und Bauern erwachten aus der Unwissenheit und verlangten nach Aufklärung Sie fragten nach der Wahrheit, dem Natürlichen, nach den neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und nach Wegen zur Verbesserung ihres geknechteten Lebens.

Jetzt bekam das Holzschnitt-Druckblatt seine große Aufgabe: das Volk aufzumuntern. Erstmalig stellten Künstler ihre Kunst aktiv in den Dienst der politischen Aufklärung und ergriffen Partei für den Fortschritt. Sie entwickelten die Technik des Holzschnittes zur höchsten Meisterschaft und trugen die revolutionären Ideen in lebensnaher, verständlicher, realistischer Darstellung unter das Volk.

Um Wissen unter dem Volk zu verbreiten und das fortschrittliche Gedankengut zu propagieren, kam das durch Holzschnitte illustrierte Buch in Gebrauch. Zu den Themen gehörten vor allem Reisebeschreibungen und Chroniken, Kalender, Weltatlanten und Tierfabeln, Kräuterbücher und Bilderbogen über wissenschaftliche Abhandlungen sowie Illustrationen zu politisch satirischen Flugschriften gegen die päpstliche Hierarchie und den Adel. Oft biblische Themen zum Vorwurf nehmend, atmeten die Druckblätter den revolutionären Geist der neuen Zeit und rüttelten zum Handeln auf. In diesem Sinne sind die zahlreichen Passionsfolgen des 15. und 16. Jahrhunderts zu verstehen, die das Leid der Bauern unter den Ritterknechten und Unterdrückern realistisch veranschaulichen. Betrachten wir diese Blätter genau: Sie zeigen Bauern, die von Rittern in Zeitgewändern und Rüstungen des Entstehungsjahrhunderts der Werke gepeinigt und

geschlagen werden. In dieser Sprache reden die Holzschnittfolgen und Einzelblätter von Albrecht Dürer, Hans Holbein d. J., Lucas Cranach und Baldung Grien zu dem einfachen Manne. Namen wie Georg Pencz, Urs Graf, Tobias Stimmer, Hans Weiditz und viele andere dieser Zeit, sowie die Illustrationen zu dem „Narrenschiff" des Sebastian Brant, werden mit der Blüte des deutschen Holzschnittes als künstlerisches Kampf- und Aufklärungsmittel ewig eng verbunden bleiben. Von Albrecht Dürers Frau Agnes wissen wir, daß sie auf die Märkte bis nach Frankfurt zog und die Druckblätter ihres Mannes für wenig Geld den Handwerkern und Bauern verkaufte.

Haben auch nach dem 16. Jahrhundert zeitweilig andere Drucktechniken den Holzschnitt verdrängt, so erwies sich dieser in der Folge immer wieder als künstlerisches Ausdrucksmittel von hoher gesellschaftlicher Bedeutung. Alfred Rethels „Auch ein Totentanz", Ludwig Richters volkstümliche, humanistisch durchdrungene Holzstichillustrationen, die Blätter von einmalig bezwingender Kraft der Käthe Kollwitz, der Großmeisterin der sozialkritischen Druckgrafik, Frans Masereels lapidar geschnittene Bildergeschichten, die wohl der Aufgabe der Volksaufklärung unserer Zeit am nächsten kommen, sind Beispiele der unverblaßten Größe und Bedeutung der Holzschnitt-Drucktechnik. Der chinesische Holzschnitt des neuen China, künstlerisch wirksam im Befreiungskampf entwickelt, wurde zu einer scharfen politischen Waffe und darf in diesem Zusammenhang nicht unerwähnt bleiben.

Daneben hat der Holz- und Linolschnitt in unseren Tagen eine große Volkstümlichkeit erlangt. Bereits in den Schulen wird seine Technik gepflegt; im bildnerischen Volksschaffen unserer Republik nimmt er einen breiten Raum ein. Die innige Vereinigung von Kunst und handwerklichem Können, die Beschränkung der Zeichnung auf das Wesentlichste und die Freude am Drucken sind es, die ihn so beliebt machen.

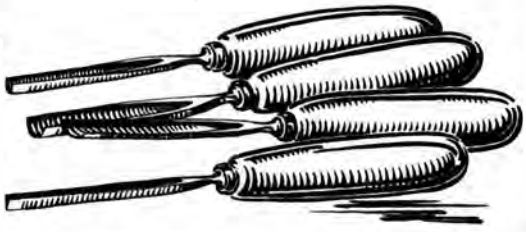
Die Entwicklung der Technik des Holzschnittes

Das Verfahren ist von dem Stempelverfahren abgeleitet worden. Der Zeugdruck des frühen Mittelalters, als man Stoffe mittels Formmodeln aus Holz mit Ornamenten bedruckte, war sein Ursprung.

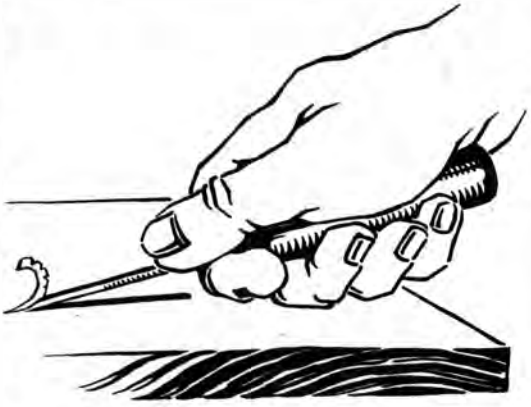
Die ersten Bilddrucke in Europa sind seit dem 14. Jahrhundert nachweisbar, gehen aber in China bis ins 6. Jahrhundert zurück. Es waren einfache Linienholzschnitte mit straffer, bestimmter Konturierung. Die Figuren hat man koloriert. Ihre Technik ist teilweise bekannt. Der Druckstock wurde mit Messern geschnitten; das Hohleisen trat erst später hinzu. Der Schnitt wurde sehr tief geführt und ließ die Zeichnung in hohen Stegen stehen. Das bestätigen die derben, kantigen Konturen, da feine Linien ausgebrochen wären. Das tiefe Herausschneiden des Holzes kann zu dem Schluß führen, daß die Färbung des Druckstockes nicht mittels einer Walze erfolgte, sondern entweder mit einem Pinsel oder durch unmittelbares Tauchen in die Farbe. Ein flaches Einschneiden hätte bei dieser Färbung des Druckstockes keinen klaren Abdruck ergeben. Als Druckfarbe kannte man nur Ruß mit Wasser angerührt und Leimfarbe. Der Abdruck auf angefeuchtetes Papier erfolgte mit der Hand; der Gebrauch einer Presse war erst nach der Erfindung des Buchdruckes um 1440 die Regel.

Die wachsenden wissenschaftlichen Erkenntnisse im 15. und 16. Jahrhundert gingen auch an der Holzschnittechnik nicht spurlos vorüber. Die Darstellungen erhielten einen stärkeren räumlichen Charakter. Um auch im Holzschnitt eine naturnahe, realistische Wiedergabe der Objekte zu erreichen, strebten die Künstler ein plastisches Gestalten an.

Schneidewerkzeuge: a) Messer,



b) Hobeleisen



Das Führen des Hobeleisens

Das Einfärben des Druckstockes

In eng und weit geschnittenen Strichlagen, die parallel oder gekreuzt zueinander gelegt wurden, gaben sie Hell und Dunkel, Licht- und Schattenmodellierungen wieder und verzichteten nach und nach auf das Kolorieren. Die Holzschneider wurden „Maler mit dem Messer und der Druckerschwärze". Albrecht Dürer verstand dem Linienholzschnitt handwerklich und künstlerisch die letzten Möglichkeiten abzuringen und brachte ihn damit auf eine ungeahnte Höhe. Dürers unerschöpfliche Phantasie, sein zäher Fleiß und sein genialer Sinn für Linie und Form verliehen ihm die Kraft, die der spröde Holzstock braucht, um ein reifes, beseeltes Leben zu erhalten. Seine Linienschnitte sind voll malerischer Fülle. Stofflichkeit und Raum, atmosphärische Lichtwirkungen und Bewegungen, erfüllt von Leben, gelingen ihm im Holzschnitt so selbstverständlich und scheinbar mühelos, wie es kein deutscher Meister wieder erreichte.

Um 1510 entstand der Tonholzschnitt. Zum schwarz eingefärbten Liniendruckstock trat eine grau eingefärbte Flächen-Tonplatte. In die Tonfläche eingeschnittene Weißzeichnungen kommen im Druck der Lichthöhung mit Deckweiß gleich. An der Entwicklung und meisterhaften Anwendung des Tonholzschnittes waren Hans Burgkmair, Hans Baldung Grien, Hans Wechtlin und Lucas Cranach wesentlich beteiligt.

Nachdem der barocke Licht- und Formenrausch des 17. und 18. Jahrhunderts den grafisch strengen Holzschnitt verdrängte und dem Kupferstich und endlich der vollmalerischen Radierung den Vorzug gegeben hatte, bemühte sich um 1770 der Engländer Thomas Bewick um eine Neubelebung des Holzschnittes. Eigentlich suchte er nach einem billigen Ersatz für den Kupferstich und erfand den Holzstich, auch Xylographie genannt. Das ist ein Verfahren, bei dem die Linien und Schraffuren mit einem spitzen Stahlstichel in die Holzplatte eingestochen

Bildentwurf für einen Holzschnitt

Die Pause

Auf die Holzplatte übertragene Pause

Der geschnittene Holzstock

werden und im Druck als Weißzeichnung auf schwarzem Grund stehen. Der hierfür notwendigen Widerstandsfähigkeit gerecht werdend, verwendete Bewick erstmalig Hirnholzplatten. Das sind quer zum Stamm geschnittene Druckstöcke. Als Holzart wählte er den harten Buchsbaum.

Diese Technik sank bald mehr und mehr zum bloßen Reproduktionsprodukt von Gemälden herab, und der Holzschnitt kam in Vergessenheit. Auch Ludwig Richter und Adolph Menzel bedienten sich ausschließlich der Xylographie, verstanden ihr aber eine eigene künstlerische Selbständigkeit zu verleihen.

Erst die Expressionisten entdeckten den Holzschnitt aufs neue. Der elementare Kontrast von Schwarz und Weiß im Gegeneinander, das bestimmte und treffsichere Umreißen des Wesentlichen, wie es der Holzschnitt kraftvoll zum Ausdruck zu bringen vermag, das war dem Expressionisten das wirksamste künstlerische Mittel, seine Gedanken und Empfindungen auszudrücken.

So entwickelte sich der Flächenholzschnitt. Die Schnittechnik wurde frei und ungebunden. Feine Schneide- und Stichelwerkzeuge traten zugunsten grober Hohleisen und Meißel beinahe ganz zurück. Oft riß man das Weiße geradezu aus dem Holzstock heraus und legte zur Steigerung des Ausdruckes wenig Wert auf scharfe Schnittkanten.

Bahnbrecher des expressiven Flächenholzschnittes waren Paul Gauguin in Frankreich, Edvard Munch in Norwegen und Emil Nolde in Norddeutschland. Auch Käthe Kollwitz und Frans Masereel machten sich vorwiegend den Flächenholzschnitt zu eigen, gaben ihm aber eine realistische Form. Masereels Holzstöcke muten uns oft unfaßbar an, wenn man sieht, wie er die Fülle seiner Bildformen in diese kleinen Formate hineinzukomponieren versteht, ohne nur an einer Stelle unklar zu sein. Allein schon darin ist er einmalig in der modernen Holzschnittechnik.

Auch den Farbenholzschnitt entwickelten die Expressionisten. Sie strebten nicht nach Färbung ihrer Bildfiguren, sondern verteilten die Farben als natürliche Ausdruckswerte ornamental im Bild. Vielfach erfüllten die Farben Selbstzweck der gesamten expressiven Komposition. Für jede Farbe schnitten sie gesonderte Platten, die dann genau passend übereinandergedruckt wurden; als letzte die Konturenplatte mit schwarzer Farbe.

Heute finden wir den Holzschnitt aller Techniken, vornehmlich jedoch den Flächenholzschnitt. Als Ersatz für Holz tritt die Linolplatte hinzu. Sie läßt sich geschmeidiger schneiden und ist daher zum beliebtesten Druckplattenmaterial des bildnerischen Volksschaffens geworden. Die Weichheit des Linoleums schließt allerdings scharfe Konturenschnitte und besondere Feinheiten aus.

Wie entsteht ein Holz- und Linolschnitt?

Wie schon der Name Holzschnitt sagt, wird eine Zeichnung in eine Holzplatte eingeschnitten. Aber das Endziel ist ihr Abdruck auf Papier. Voran steht der Bildentwurf. Dem Holzschnittcharakter angepaßt, muß er einfach und klar sein. Mit der Feder oder mit dem Pinsel wird er in Originalgröße auf Zeichenpapier angefertigt.

Auf den Entwurf wird Transparentpapier gelegt und mit einem weichen Bleistift jede schwarz gemalte Fläche umrissen. Linien werden nur mit einem kräftigen Strich nachgezogen. Diese Durchzeichnung dient als Pause für den Druckstock.

Als Druckstock können verschiedene Holzarten Verwendung finden, jedoch bestimmt die beabsichtigte Schnittechnik die Wahl. Für den Flächenholzschnitt sind weiche Hölzer wie Linde, Pappel, Erle, aber auch Fichte und Kiefer geeignet, für feineren Linien-

Der fertige Original-Handdruck

holzschnitt härtere Holzarten wie Birnbaum, Kirschbaum, Buche, Buchsbaum u. a. Weiterhin ist der Trennungsschnitt vom Stamm mitbestimmend für die Technik; man unterscheidet Langholz- und Hirnholzplatten. Erstere sind längs zur Maserung vom Stamm getrennt und lassen sich weich schneiden, spleißen aber im Querschnitt leicht aus, während Hirnholzplatten quer zum Stamm abgetrennt werden und infolge ihrer größeren Härte jede Schnittfeinheit zulassen. Hirnholzplatten werden in der Regel nur von den härteren Hölzern genommen, für den Holzstich vorwiegend von Buchsbaumholz. Der Langholzplatte wird heute vielfach der Vorzug gegeben, in individuellen Fällen sogar mit sichtbarer Maserung, die ins Druckbild mit einbezogen wird. Die Oberfläche des Druckstockes muß plan und glatt sein und darf keine Rillen oder gar Löcher haben.

Für den Linolschnitt wird als Druckplatte eine weiche, schmiegsame Linoleumsorte gewählt, nicht zu dünn, ungemustert und nicht etwa genarbt. Gut als Druckplatte eignet sich auch Typodecillit, ein neuer linoleumartiger Werkstoff aus Kunstharz.

Das Übertragen der Pause auf den Druckstock muß nun spiegelverkehrt erfolgen. Sie wird daher mit dem Bleistiftaufriß nach unten auf die Platte gelegt und kräftig aufgerieben. Mit Pinsel und Tusche werden dann die Linien und Schwarzpartien angetönt.

Jetzt beginnt die wichtigste handwerkliche Arbeit der Hochdrucktechnik, nämlich das Schneiden des Druckstockes. Dazu dienen verschiedene Messer und Hohleisen. Die Wahl der Hohleisenformen oder die Verwendung von Messern bestimmt der Künstler selbst. Er findet sein Werkzeug, um es in seiner künstlerischen Handschrift zu führen und sich damit ausdrücken zu können. Die gute Schärfe der Werkzeuge ist mitbestimmend für einen sauberen Schnitt.

Es werden alle Linien, Striche und Flächenpartien, die auf einem Holzschnitt-Druckblatt unbedruckt weiß stehen, aus der Platte herausgeschnitten; nicht zu tief, in Linolplatten nicht bis auf den Grund. Die Linien der Zeichnung müssen dabei als keilförmige Stege mit breitem Fuß stehenbleiben, sonst widerstehen sie dem Reiben beim Drucken nicht und brechen aus. Ein freies, unbekümmertes Schneiden gibt am lebendigsten und materialgerechtesten dem herben Reiz des Holzschnittes Ausdruck. Der Abdruck soll die Spur der Eisen und des Materials spüren lassen.

Der nächste Arbeitsgang ist der Farbauftrag auf den Druckstock. Auf eine Glasplatte wird etwas Druckerschwärze gestrichen und mit einer Gummi- oder Lederwalze so lange ausgewalzt, bis sie ein angenehmes Knistern hören läßt. Mit der auf diese Weise gleichmäßig mit Druckfarbe beladenen Walze wird nun der Druckstock berollt. Alle hoch stehengebliebenen Partien erhalten somit einen dünnen Farbauftrag und sind druckfähig.

Für den Farbenholzschnitt wird vielfach Aquarellfarbe als Druckfarbe genommen. Sie gibt Druckwirkungen von luftig samtiger Leuchtkraft, wenn auch ihr Gebrauch etwas schwieriger ist. Ihr Auftrag erfolgt weniger mit der Walze als mit dem Borstenpinsel. Er ermöglicht Abstufungen und selbst ein Variieren der Farbe mit anderen Tönen auf einer Platte. Mit einem Lappen oder dem Finger werden zusätzlich durch Einwischen und Aufdrücken malerisch tonige und strukturell interessante Wirkungen hervorgerufen. Das Auftragen der Aquarellfarben und das Drucken erfolgt sehr rasch, denn die Farbe trocknet schnell weg.

Auf den farbbelegten Druckstock wird das Druckpapier gelegt, mit dem Handballen festgedrückt und die Partien mit einem Falzbein kräftig, aber vorsichtig abgerieben.

Frans Masereel, Aus seiner Folge „Die Idee". Flächenholzschnitt

Nach dem Abheben des Papieres ist der Druck beendet, und das Handsignum des Künstlers rechts unter dem Druck kennzeichnet ihn als Original-Handabzug.

Das Drucken wird auch mit Pressen, Druckwalzen oder mit Druckmaschinen vorgenommen. Mit ihnen läßt es sich zwar leichter und schneller drucken, die Ergebnisse entbehren aber der Originalität, die einem Handdruck eigen bleibt. Die lebendigen Reize einer manuellen Arbeit kann ein mechanisches Drucken nicht hervorbringen.

Von einem Langholzdruckstock mittleren Weichheitsgrades können bis 100 Handabzüge vorgenommen werden. Die ersten, etwa 20, sind stets die besten. Später verlieren die Schnittkanten durch das Abreiben ihre Schärfe und entbehren des klaren, markanten Holzschnittcharakters. Hirnholzplatten lassen eine größere Anzahl Abzüge zu. Beim Linolschnitt, dessen weiches Material sich rascher abnützt als Holz, beschränkt sich dagegen die Zahl der einwandfreien Abzüge, und das Ausdrücken der Kanten ist rascher der Fall.

In den Schulen und in Zirkeln des bildnerischen Volksschaffens in unserer Republik pflegen viele junge und ältere Menschen den Holz- und Linolschnitt. Sie finden Freude am Gestalten und Entspannung dabei. Wollen Sie es nicht auch einmal probieren?

Dr. med. KLAUS NEUMEISTER

Elektronische »Wunder« in der Medizin

Schlagartig hatten die Schmerzen eingesetzt, die der 84jährige Kranke verspürte. Er preßte die rechte Hand auf sein Herz, das seit Stunden unentwegt schmerzte. Bis in die Finger der linken Hand strahlten die Empfindungen aus. Er hatte ein Gefühl der Beklemmung und der Enge in der Brust. Angst befiel ihn. Der herbeigerufene Arzt ließ ihn sofort in ein Krankenhaus bringen. Diagnose: Verdacht auf Herzmuskelinfarkt. Es war zu einer plötzlichen Verlegung eines Herzkranzblutgefäßes gekommen und die Ernährung des betroffenen Herzabschnittes unterbrochen. In der Klinik wurde ein Elektrokardiogramm angefertigt, das die Vermutung bestätigte. Es handelte sich um einen Muskelinfarkt in der Vorderwand des Herzens. Außerdem war die Reizleitung im Herzen gestört. Am übernächsten Tage verlor der Kranke gegen Mittag das Bewußtsein. Sein Nachbar klingelte eilig nach der Schwester. Als sie kam, konnte sie zuerst keinen Pulsschlag mehr fühlen. Nach einer Weile setzte jedoch ein außergewöhnlich langsamer Herzschlag ein. Der Arzt wurde gerufen. Er zählte 27 Pulsschläge in der Minute! Das schnell abgeleitete Elektrokardiogramm zeigte eine Unterbrechung der Reizleitung im Herzmuskel: einen totalen Block. Normalerweise entsteht der Reiz für den Herzschlag im rechten Vorhof und wird zu den Kammern weitergeleitet. Kommt es zu einer Unterbrechung der Reizleitung, setzt in vielen Fällen automatisch eine Reizbildung in den Kammern ein, und das Herz schlägt sehr langsam weiter. So war es hier. Die Bewußtlosigkeit blieb bestehen, da das Blut zu langsam durch den Körper floß.
Die Ärzte entschlossen sich zu einer elektrischen Herzreizung mit dem „Kardiostimulator", um den Kranken zu retten. Das Herz wurde mit 50 elektrischen Impulsen in der Minute gereizt. Am Abend bereits schlug es wieder selbständig 60mal in der Minute. Das Gerät wurde abgesetzt. Am nächsten Vormittag war die Gefahr überwunden. Der Pulsschlag war wieder normal. –

Der Schrittmacher greift ein

Ein Ausflug in die Behandlungsmethoden der Zukunft? Nein. Solche Kardiostimulatoren sind tatsächlich bereits entwickelt und in ersten Versuchen auch erfolgreich bei Kranken eingesetzt worden. In einem Fall war ein Gerät 7 Tage ununterbrochen in

Aktion und rettete einem Herzkranken das Leben. Dieser „Schrittmacher" für das Herz findet Anwendung bei einem Herzstillstand, der als Folge elektrischer Unfälle, reflektorisch bei chirurgischen Eingriffen, bei Arzneimittelvergiftungen oder bei der Adams-Stokesschen Erkrankung (Herzrhythmusstörungen) eingetreten ist. Wichtig ist, daß die Kontraktionsfähigkeit des Herzmuskels erhalten geblieben ist.
Das Gerät ist ein typisches Beispiel für die Anwendung der Elektronik in der Medizin. Dieses Fach gewinnt heute ständig an Bedeutung. Im Juni 1961 wurde in der DDR eine Gesellschaft für medizinische Elektronik gegründet, deren Vorstand Ärzte und Physiker angehören. Die elektronischen Apparate – nicht ganz zu Unrecht manchmal als „Elektronenhirne" bezeichnet – sind gegenwärtig dabei, sich nach der Industrie nun auch die Medizin zu erobern. Diese geheimnisvollen Geräte voller Transistoren, Elektronenröhren, Relais und Kabelschlangen, in denen sich nur noch der Fachingenieur zurechtfindet, dienen den verschiedensten medizinischen Belangen.

Das Herz mit „Gangschaltung"

Bleiben wir zunächst bei dem Kardiostimulator. Interessant ist das Beispiel eines Londoner Altersrentners, der ein „elektronisches Herz" in seiner Brust trägt. In einer Kunststoffhülle besitzt es etwa die Größe einer Taschenuhr. Mit dem natürlichen Herzen ist es durch einen Draht verbunden. 72mal in der Minute sendet das Gerät Impulse zum natürlichen Herzen, das dadurch zum Schlagen angeregt wird. Der alte Mann litt an einer schweren Herzrhythmusstörung, die so ausgeglichen wird. Jede Woche muß die Batterie des „elektronischen Herzens" aufgeladen werden. Das geschieht von außen durch Induktionsstrom ohne jede Operation. Da das Herz einen festgelegten Rhythmus hat, ist es natürlich körperlichen Belastungen nicht gewachsen, denn wir wissen ja, daß zum Beispiel beim Treppensteigen das Herz schneller schlägt. Der Rentner muß sich auf jeder Stufe ausruhen. Eines Tages können wir sicher auch hier Abhilfe schaffen. Es ist ein Schaltgerät im Entstehen, mit dem das Tempo des Herzschlages eingestellt werden kann. Der Kranke hat dann die Möglichkeit, einfach einen anderen „Gang" einzuschalten.
Ein anderes Gerät dient der Überwachung und Anregung der Herztätigkeit. Man kann es bei Kranken anwenden, die nach einer Operation oder aus anderen Gründen von einem plötzlichen Herzversagen bedroht sind. Der Arzt führt dem Kranken zwei hauchdünne nadelförmige Elektroden durch die Haut, daß ihre Spitzen unmittelbar in Herznähe gelangen. Ein Elektrokardiograph zeichnet laufend das Bild der Herztöne auf. Verzeichnet die Kurve Störungen oder setzt der Herzschlag aus, so schaltet das Elektronenhirn automatisch den Stimulator ein, der über die Elektroden Stromimpulse zum Herzmuskel sendet und die Herztätigkeit wieder anregt. Gleichzeitig gibt das Gerät einen Warnruf für den Arzt ab.

Das drahtlose Herzbild

Elektronische Geräte dienen auch der Messung von Körperfunktionen. Es sind Miniaturausführungen hergestellt worden, die zahlreiche diagnostische Anwendungsmöglichkeiten ohne einen störenden Eingriff in die Körperfunktionen gestatten. So lassen sich kleinste Meßsonden direkt in den Körper einführen, die ihre Meßergebnisse über Draht oder drahtlos nach außen liefern. Es gelang bereits, die bioelektrischen Potentiale im Inneren der Zelle zu ermitteln. Solche Meßeinrichtungen leisten für die Überwachung

des Blutkreislaufes unschätzbare Dienste. Die elektronische Schnellmessung von Körpertemperaturen mit Halbleiterfühlern erspart viel Zeit. Seit langem haben sich ja ähnliche noch einfachere Apparate, wie der Elektrokardiograph zur Registrierung der Herzströme und der Elektro-Enzephalograph zur Aufzeichnung der Hirnströme, in der Praxis bewährt.
Durch Zusatzmechanismen ist es heute möglich, ein Elektrokardiogramm als Fernaufnahme drahtlos zu registrieren. Das hat beispielsweise praktische Bedeutung, wenn bei Sportlern während des Trainings Herzuntersuchungen durchgeführt werden. Sie sind dadurch unabhängig vom Registriergerät.

Radiowellen aus dem Darm

Auch der „Intestinalsender" (intestinum = Darm) ist ein elektronisches Meßinstrument. Diese „Radiopille" signalisiert auf drahtlosem Wege an einen außerhalb des Körpers befindlichen Meßempfänger beim Durchgang durch den Magen und den Darm physikalische und chemische Meßgrößen. Die Speisung erfolgt durch einen Knopfakkumulator. Auf diese Weise können die Druck- und Säurewerte im Magen und Darm festgestellt werden. Die vom Sender ausgestrahlten Radiowellen empfängt man durch eine Rahmenantenne, die über den Patienten gestülpt wird. Hat die „Pille" den gesamten Darm eines Menschen durchwandert, dann liegen dem Arzt die genauen Druck- und Säurewerte der einzelnen Darmabschnitte vor, und er kann sich ein Bild über diese und jene Störung machen. Die diagnostischen Möglichkeiten des Senders haben nicht nur für die medizinische Forschung, sondern vor allem auch am Krankenbett selbst praktische Bedeutung. In den tieferen Darmabschnitten ist durch den Sender die Diagnostik erleichtert worden. Viele Darmkrankheiten, die in diesen schwer zugänglichen Darmteilen ablaufen, verändern die normalen Darmfunktionen. Auch die Wirkung bestimmter Arzneimittel kann durch Meßwertregistrierung über den Intestinalsender objektiv untersucht werden.

Die elektronische „Krankenschwester"

Schwerkranke Patienten müssen oft Tag und Nacht überwacht und laufend ihre Temperatur, die Zahl der Pulsschläge, der Blutdruck und andere Werte registriert werden. Das erfordert mitunter einen Personalaufwand, dem viele Kliniken nur kaum gewachsen sind. Eine elektronische „Krankenschwester" könnte die Arbeit übernehmen. Die Werte werden laufend automatisch gemessen, aufgezeichnet und an eine Zentrale gemeldet. In diesem System können auch warnende Glocken- oder Alarmvorrichtungen angebracht werden. Steigt etwa die Pulsfrequenz des Kranken über einen gewissen Wert oder sinkt sie unter eine bestimmte Schwelle ab, dann ertönt ein Warnsignal im zentralen Beobachtungsraum. Der Zustand zahlreicher Kranker läßt sich in dieser Zentralstelle durch die Elektronenhirne gleichzeitig überwachen. –
Es lassen sich noch viele andere Beispiele für die Verwendung der Elektronik in der Medizin anführen. Interessant ist der Versuch, die menschliche Stimme zu ersetzen. Hierzu wird eine vibrierende Metallmembran in das Gebiß eingebaut. Die Batterie dafür befindet sich in der Rocktasche. Ein Draht verbindet sie mit der Membran. Durch regelmäßige Stromstöße wird die Membran in Schwingungen versetzt. Mit Zunge und Lippen lassen sich dann Worte formen. –
Ein anderes Elektronengerät könnte beispielsweise eine Narkose während einer Opera-

tion automatisch steuern. Der „Roboter" überprüft laufend Blutdruck, Puls, Atmung, Narkosetiefe und andere Meßgrößen. Während der Narkose werden die Hirnströme des Kranken auf elektronischem Wege kontrolliert. Sie stellen sich im Elektro-Enzephalogramm dar. Mit der Tiefe der Narkose verändern sie sich in bestimmter Weise. Wird die Narkose zu tief, so stoppt das Elektronenhirn automatisch die Zufuhr des Betäubungsmittels infolge der Veränderung der Hirnstromkurve. Ähnlich ist es, wenn die Narkose zu flach werden sollte. – In ähnlicher Weise ist in der Sowjetunion ein automatisch reguliertes Blutübertragungsgerät entwickelt worden, das bei blutverlustreichen Operationen eine gleichmäßige Blutversorgung gewährleistet. –

Der Roboter stellt die Diagnose

Wie oft bereitet ein seltenes, unklares Krankheitsbild selbst erfahrenen Fachärzten Schwierigkeiten in der Diagnostik und Behandlung. Wird es in der Zukunft anders sein? Wie sieht vielleicht die ärztliche Sprechstunde von morgen aus? Der Arzt unterhält sich mit dem Kranken. Sorgfältig zeichnet er seine Aussagen auf einen Bogen Papier auf. Immer wieder stellt er Fragen – nach der Art der Beschwerden und der Schmerzen, nach Dauer, Zeit und Körperstellen. Dann registriert er Blutdruck, Puls und Herztöne. Wieder macht er Eintragungen auf dem Krankenblatt. Nach einem letzten prüfenden Blick überträgt er die Angaben in Form von Zahlen auf ein zweites Blatt. „Für das Elektronenhirn!" sagt er zur Krankenschwester, die ein Klingelzeichen herbeigerufen hatte. Der „Roboter" stellt die Diagnose! Tatsächlich haben sowjetische und amerikanische Ingenieure elektronische Geräte entwickelt, die in der Lage sind, die Diagnose von Krankheiten zu stellen. Auch in Deutschland, in der CSSR, in Italien und Frankreich wird auf diesem Gebiete gearbeitet. Es ist möglich, eine elektronische Rechenmaschine mit einem „Wissen" auszustatten, das alle wichtigen Symptome bestimmter Krankheiten umfaßt. Der behandelnde Arzt, der bei dem Kranken diese und jene Symptome ermittelt hat, teilt diese dem „Roboter" durch Lochkarten mit. Das Elektronenhirn zählt darauf sämtliche Erkrankungen auf, für die die angegebenen Krankheitszeichen typisch sind. Amerikanische Ärzte beispielsweise haben derartige Versuche mit 350 Patienten durchgeführt. Dem „Gedächtnisteil" der Gehirnmaschine hat man dieselben Daten zugeführt, die einer Gruppe von Ärzten über den betreffenden Patienten zur Verfügung gestellt wurden. Die Maschine machte in ihrer Diagnosestellung etwa fünf Prozent Fehler, während die Fehldiagnosen der Ärztegruppe etwa zwei Prozent ausmachten. Zweifellos ist noch viel Arbeit zu leisten, ehe solche automatisierte Diagnosestellungen eines „elektronischen Doktors" völlig zuverlässig sind. Dann jedoch wären sie von größter Bedeutung, denn seltene Erkrankungen, zu deren Klärung erfahrene Spezialisten herangezogen werden müßten, könnten so bedeutend einfacher diagnostiziert werden.

Gewaltige Möglichkeiten

Mit Hilfe der elektronischen Apparate ist es auch möglich, bestimmte Erkrankungen in kürzester Zeit einer genauen wissenschaftlichen Analyse zu unterziehen, die sonst Monate in Anspruch nehmen würden. So werden in New York mit solchen Rechengeräten Tausende von Daten über Blutkrankheiten analysiert. Man hofft, auf diese Weise eindeutige Antworten zu erhalten, die die Behandlung von Blutkrankheiten auf eine neue Basis stellen. Es wird auch möglich sein, die Kennwerte des Gesundheitszustandes

der gesamten Bevölkerung aufzunehmen und laufend zu verfolgen. In den USA besteht eine elektronisch gesteuerte Krankenkartei, der 180 Krankenhäuser mit einem Jahresdurchgang von 1,6 Millionen Patienten angeschlossen sind. 5 Millionen Krankenangaben sind hier bereits niedergelegt und können jederzeit in kürzester Frist zu wissenschaftlichen Auskünften oder statistischen Erhebungen herangezogen werden. Eine Untersuchung von 700000 Herzerkrankungen war dadurch innerhalb eines halben Tages möglich.
Auf dem Gebiete der „Diagnose-Roboter" wird gegenwärtig außerordentlich viel geforscht. Die Technik der Roboter ist nur dem Physiker verständlich. Soviel sei gesagt: Es gehört zunächst ein Eingabegerät dazu, das die Informationen erhält. Ihm ist ein Speicherwerk (Gedächtnis) angeschlossen. Sodann folgt ein Rechengerät, das in einer Sekunde zur Multiplikation von Tausenden mehrstelliger Zahlen fähig ist. Weiter gehören ein Leitwerk und eine Apparatur dazu, die die Resultate aus der Maschinensprache in menschlich verständliche Zeichen überträgt.

Zahlen als Grundlage

Das System der elektronischen Diagnosestellung beruht bei einem dieser Verfahren auf folgenden Überlegungen: 1. Alle Krankheitsbilder setzen sich aus Symptomen zusammen. 2. Jedes dieser bekannten Krankheitsbilder besteht aus im wesentlichen feststehenden Symptomkombinationen. 3. Die einzelnen Krankheiten und auch ihre Symptome können auf Lochkarten eingetragen werden, aus denen die Auswertung erfolgt. – Die Krankheiten und die Symptome werden mit Rufnummern bezeichnet. Unter dieser Voraussetzung läßt sich folgende Ordnung vornehmen:

Gesamtzahl der Krankheiten	Gesamtzahl der Symptome 1 2 3 4 5 6 7 8 . . . n
Krankheit 1	1 0 3 4 0 0 0 0 . . . .
Krankheit 2	0 2 0 0 5 0 0 0 . . . .
Krankheit 3	0 0 0 0 0 6 7 8 . . . .
Krankheit 4	0 2 0 4 0 0 0 0 . . . .
Krankheit .	. . . . .
Krankheit n	. . . . .

Die Null in einem Feld besagt, daß es das Symptom bei der betreffenden Krankheit nicht gibt. Bei der Krankheit 1 treten die Symptome 1, 3 und 4 auf, bei der Krankheit 2 die Symptome 2 und 5 usw. Hat man die vorhandenen Symptome bei einem Kranken registriert, dann läßt sich nach dieser Aufschlüsselung elektronisch die Krankheit finden. Natürlich ist diese anschauliche Darstellung absichtlich stark vereinfacht.

Zellzählung in Sekunden

Elektronische Geräte können dem Arzt die Routinearbeit im Laboratorium erleichtern. Dafür gibt es elektronische Blutkörperchen-Zählautomaten, die die Blutzellen auszählen und das zeitraubende Mikroskopieren ersparen. Das Prinzip eines solchen Gerätes beruht auf der Zählung der Widerstandsveränderungen, die beim Durchfluß der nicht leitfähigen Blutzellen durch eine in einem Stromkreis befindliche Kapillare entstehen. Die Blutzellen werden in hoher Verdünnung in die Kapillare gebracht und passieren

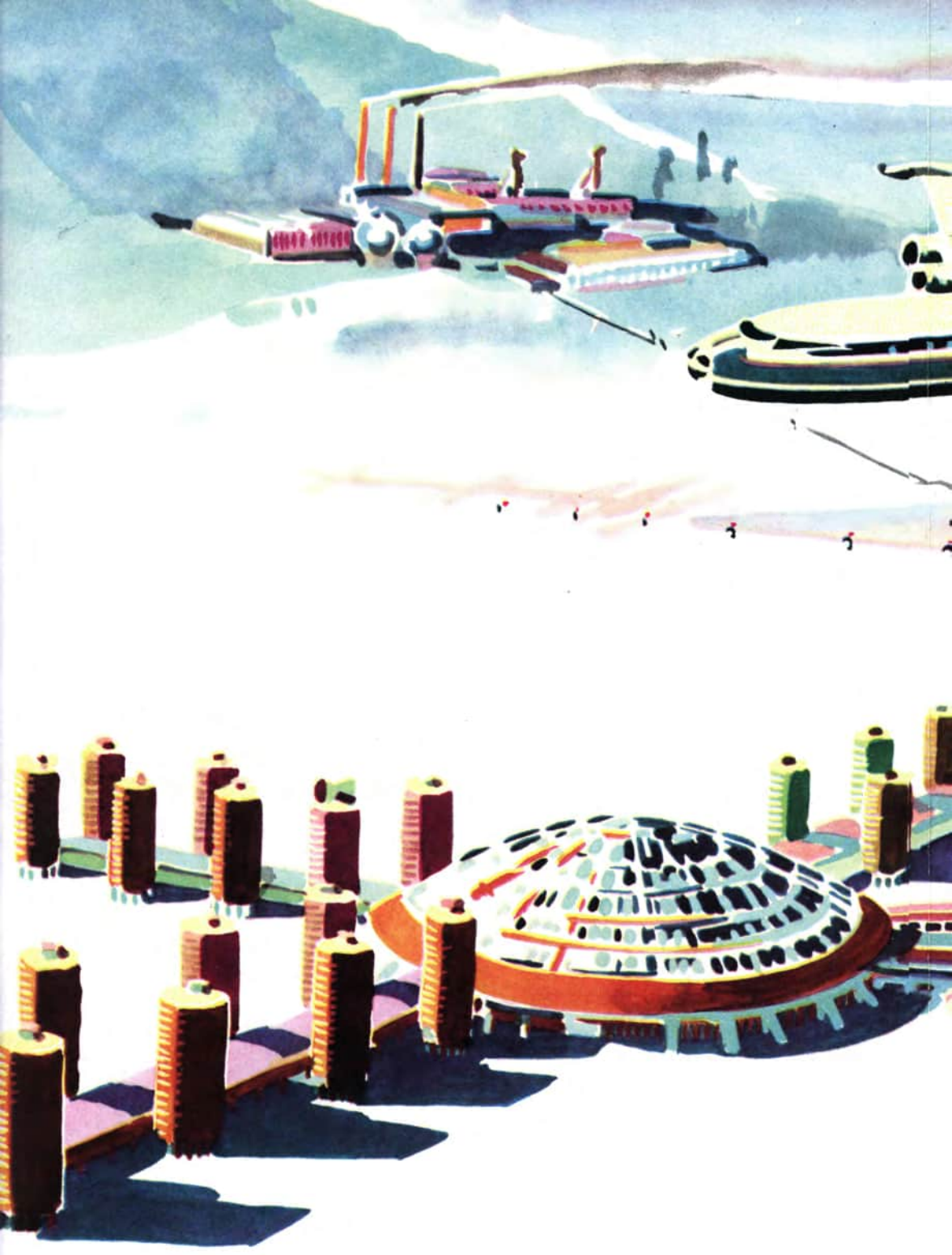
diese einzeln, so daß eine genaue Zählung erfolgen kann. Die Zähldauer wird automatisch gesteuert. Schon nach 30 Sekunden kann am Gerät die Zahl der weißen und der roten Blutkörperchen abgelesen werden. Für große Kliniken ist dieser Apparat eine beachtliche Erleichterung.

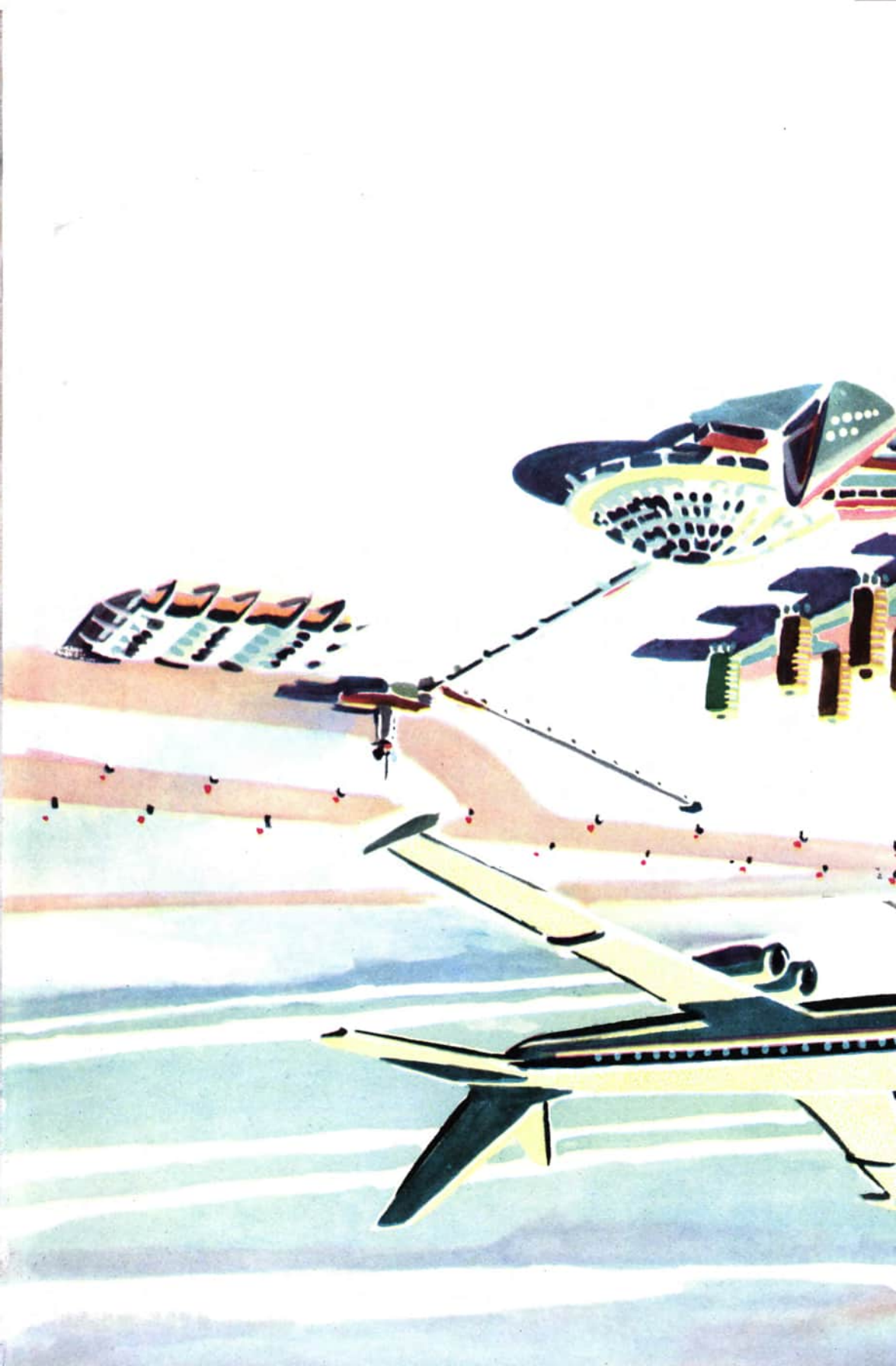
Krankheiten im Ultraschallbild

Die Kranke liegt auf einer fahrbaren Trage. Über ihr ist auf Gleitschienen ein Kasten mit einem birnenförmigen Instrument befestigt. Es handelt sich um ein Ultraschallgerät, das mit einer Kamera gekoppelt ist und einen ungefährlichen Einblick in den menschlichen Körper gestattet. Ultraschallwellen durchfluten den Organismus. Sie werden von den einzelnen Gewebsschichten aufgenommen und reflektiert, so daß sich gewissermaßen aus dem Echo ein „Schallbild" der abgetasteten Organe ergibt. Das Bild des Gesunden kann erheblich von dem eines Kranken abweichen, da krankhafte Veränderungen in den Geweben – wie z. B. bei Geschwülsten – die Ultraschallwellen ganz anders zurückwerfen. Wenige Minuten reichen aus, um die verdächtigen Körperteile der Kranken mit den Schallwellen abzutasten. Wenig später steht der Arzt in einem abgedunkelten Raum vor einem Leuchtkasten und läßt den entwickelten „Schallfilm" vor sich abrollen . . . Auch das ist durchaus keine Utopie! Die Ultraschalldiagnostik hat schon recht ermutigende Ergebnisse gezeigt. Die Ultraschallanwendung – ein Teil der medizinischen Elektronik – gewinnt an Bedeutung. Die Diagnosegeräte ermöglichen die Abbildung von Organkonturen und Körpersteinen (Gallen-, Nieren-, Blasensteine), die wegen des fehlenden Kontrastes mit dem Röntgenbild nicht erfaßt werden können. Es ist in manchen Fällen sogar eine Unterscheidung zwischen gutartigen und bösartigen Geschwülsten möglich. Für den Arzt gewinnt diese Tatsache zur Früherkennung des Krebses Bedeutung. In größeren Versuchsreihen wurden die mit dem Ultraschallgerät gefundenen Brustgeschwülste durch Operationen als Krebs bestätigt. Ähnlich war es bei Gallensteinen. Es gibt auch ein Ultraschallherzbild, auf dem die Bewegungen bestimmter Abschnitte der Herzwand registriert sind. Bei Herzfehlern ist das Bild entsprechend verändert. Der Ultraschall wird in Festkörpern und Flüssigkeiten nur gering zurückgehalten, so daß eine Durchstrahlung auch größerer Schichtdicken möglich ist. Er erleidet eine starke Reflexion an der Grenze zwischen Festkörpern und Luft oder zwischen Flüssigkeit und Luft. Darauf beruht die Ultraschalldiagnostik.

Daß Ultraschallwellen auch zur Behandlung von Krankheiten Verwendung finden, sei nur am Rande erwähnt. Interessant ist die Tatsache, daß mit Hilfe vom Ultraschall ein schmerzloses Einstechen hauchdünner Drahtsonden in den lebenden Organismus ohne Blutfließen möglich ist. Ähnlich ist das schmerzarme Bohrschleifen von Zähnen mit Ultraschallbohrern. –

Was heute noch Versuche sind, wird morgen helfen, vielen Kranken ihre Gesundheit wiederzugeben. Es ist sicher, daß die medizinische Elektronik in der nahen Zukunft eine bedeutende Rolle spielt. Die Automation in der Medizin wird nicht den Arzt ersetzen, sondern sie wird seine verantwortungsvolle Tätigkeit erleichtern.





WOLFGANG POLTE

Eine Stadt im „ewigen Eis"?

In den letzten Dezembertagen des Jahres 1961 erregte eine knappe Agenturmeldung großes Aufsehen. Die Leningrader Zweigstelle der Sowjetischen Akademie für Bauwesen und Architektur hat eine Stadt in der Arktis projektiert. Im Verlaufe der nächsten 20 Jahre soll sie aufgebaut werden. Die farbige Klapptafel vermittelt dem Leser einen Eindruck davon, wie sich unser Graphiker diese Arktisstadt der Zukunft vorstellt.

Der zentrale Platz dieser Stadt wird mit einer riesigen Kuppel aus durchsichtigem Kunststoff überzogen sein. Darunter befindet sich der Stadtkern, die City der Arktisstadt. Von diesem Stadtkern laufen strahlenförmig überdachte Straßen zu den Wohnkomplexen. Es sind zylinderförmige Gebäude mit 16 bis 20 Stockwerken. Jeweils 500 bis 600 Menschen werden in diesen Turmhäusern wohnen. Die zylindrische Form wurde vor allem deshalb gewählt, damit sie den rauhen Winden wenig Angriffsfläche bieten. Das gesamte Areal dieser Stadt wird etwa 7,5 ha einnehmen. Man stelle sich vor: 10 bis 12000 Menschen sollen hier, mitten in einer Eiswüste, umgeben von starkem Frost, der bis —60 °C erreicht, leben.

Draußen toben mächtige Schneestürme, aber selbst den härtesten Arktiswinter werden einige tausend Menschen, alt und jung, ohne besondere Strapazen überstehen. (Selbst unter den Bedingungen härtester Kälte soll die Temperatur in der Stadt nie unter + 10 °C absinken!)

Innerhalb der Stadt führen überdachte Fußgängerwege an Ladenfronten vorbei. Der Schnellverkehr zwischen Stadt und Arbeitsplatz wird mit Elektrobussen und Einschienenbahnen erfolgen.

Als Anlieger des durch die Kuppel überdachten zentralen Platzes sind Kinos, ein Theater, Cafés, Restaurants, zentrale Verwaltungsgebäude und verschiedene andere öffentliche Bauten vorgesehen, damit man beim Stadtbummel alles hübsch bequem hat. Selbst ein ausgedehnter Park soll die Menschen, die von einer Eis- und Schneewüste umgeben sind, ihre kalte Außenwelt vergessen machen. Künstliches Klima, gelbliches und orangefarbenes Licht, all das dient dazu, die Lebensbedingungen in einem der unwirtlichsten Gebiete unseres Planeten zu erleichtern; denn über den gesamten Polarwinter hinweg herrscht die Nacht, wird es nicht Tag.

Ein nicht ganz einfach zu bewältigendes Problem ist die Erschließung von Energie-

quellen in der Nähe der Stadt, um die Klima- und Beleuchtungsanlagen mit dem notwendigen Kraftstrom zu versorgen. Es gibt mehrere Lösungsmöglichkeiten, ohne daß man sagen kann, die günstigste schon gefunden zu haben. Von einigen Experten wird der Bau eines mit Atomkraft betriebenen Wärmekraftwerkes vorgeschlagen. Andere Fachleute wollen die in der Arktis in Oberflächennähe befindlichen reichen Kohlevorkommen erschließen, die für viele Jahrzehnte ausreichen.

Die gesamte Stadt wird auf Pfahlbaufundamenten stehen. Das ist schon eine Sensation. Unter den Straßen, Plätzen und Häusern wird mit elementarer Gewalt der Schneesturm hindurchbrausen, so wie in der Lagunenstadt Venedig die Wellen der Adria die Eichenpfähle umspülen, auf denen diese Stadt errichtet wurde. Die Pfahlbauweise bewahrt die Bewohner von Arktisstadt vor unliebsamen Überraschungen, denen Gebäude auf ewigem Frostboden ausgesetzt sind, da Risse im Erdboden oder Erdquetschungen auftreten können.

Der Bau dieser Stadt wird eine baugeschichtliche Sensation ersten Ranges. Sämtliche Baumaterialien müssen mit Flugzeugen herbeigeschafft werden. Mehr noch als es bereits heute bei Großbauten üblich ist, soll der Hubschrauber die Funktion von Baukränen, Stapelmaschinen usw. übernehmen. Als Baumaterialien haben die Architekten frostfesten Stahl, besondere Aluminiumlegierungen sowie verschiedenartige Kunststoffe und Plaste vorgesehen. Eine jahrzehntelange erfolgreiche Polarforschung bildet die Grundlage für dieses Vorhaben.

*

Das Jahr 1962 ist ein Jubiläumsjahr der sowjetischen Arktisforschung; denn vor 30 Jahren, am 28. Juni 1932, verließ mit der „Sibirjakow" das erste Schiff den Hafen von Archangelsk, um den nördlichen Seeweg ohne Überwinterung zu bewältigen. Nun wurde als ein Höhepunkt das Projekt dieser Arktisstadt bekanntgegeben. Am 21. Mai 1937, also vor rund 25 Jahren, landeten sowjetische Flugzeuge zum erstenmal auf dem Nordpol. Was damals noch eine die Weltpresse bewegende Sensation war, ist heute durch den hohen Stand der sowjetischen Wissenschaft und Technik schon fast etwas „Alltägliches"; denn der mächtige Atomeisbrecher „Lenin" durchbricht Packeisfelder, vor denen alle anderen Eisbrecher kapitulieren, und vermag einen Geleitzug von mehreren Schiffen in seiner Fahrrinne selbst im strengsten Polarwinter durch das Weiße Meer zu schleusen. Ebenfalls im Jahre 1937 wurde die erste driftende Polarstation „Nordpol I" eingerichtet. Ihr Leiter war der weltberühmte sowjetische Gelehrte Papanin, dessen wissenschaftliche Leistung in der Arktisforschung große Bedeutung erlangte.

In diesem Jahr drang der Atomeisbrecher „Lenin" weit in polare Gefilde vor. Nur 500 km vom Nordpol entfernt, verließen sowjetische Wissenschaftler, mit allen notwendigen Geräten und Baumaterialien, in der Hauptsache Fertigteilen, ausgerüstet, die „Lenin" und errichteten die driftende Station „Nordpol X".

Im Jahre 1962, dem Jubiläumsjahr der sowjetischen Arktisforschung, werden wir sicher noch einige neue wissenschaftliche Taten erwarten dürfen. So wird ohne Zweifel auch der Atomeisbrecher „Lenin" für den Bau und die Versorgung der geplanten Arktisstadt große Aufgaben zu lösen haben.

Der Mensch unseres Zeitalters glaubt nicht mehr an Wunder. Er schafft sich seine „Wunder" selbst. Der Mensch strebt nach den Sternen und erobert sich mit seinen wissenschaftlich-technischen Möglichkeiten die letzten Bastionen seines Planeten.

Die Arktisstadt ist heute noch „Zukunftsmusik", aber beileibe keine Utopie mehr.

Picasso am Frühstückstisch in Vallauris. Die „Picasso-Brötchen" gleichen Händen

KONRAD FARNER

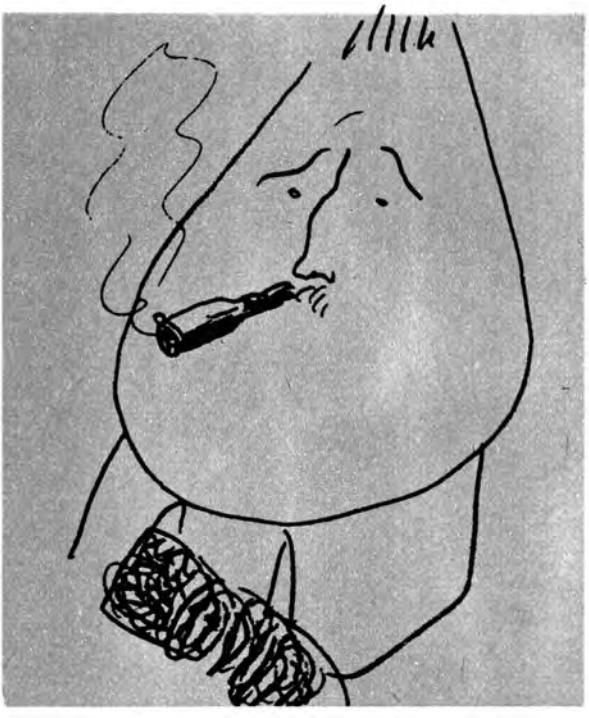
Pablo Picasso Kunst und Leben

Noch nie in der bisherigen Kunstgeschichte war eine Gestalt solchermaßen umstritten, vergöttert und angefeindet wie Pablo Picasso; noch nie war ein Künstler solchermaßen bei fast allen Völkern, in fast allen Ländern ein Begriff wie dieser Spanier; noch nie war ein Maler solchermaßen bei arm und reich bekannt wie dieser Bildner; noch nie gab es bereits zu Lebzeiten eines Meisters so zahlreiche Biographien und Monographien, Bücher und Aufsätze, aber auch Anekdoten und Legenden, und erst noch Deutungen. Das Schrifttum über ihn füllt bereits eine Bibliothek. Ein sehr großes Museum mit vielen Sälen wäre notwendig, um seine Bilder und Zeichnungen, Skulpturen und graphischen Blätter oder gar noch seine Töpfereien aufzunehmen. Picassos Gemälde werden

Selbstporträt mit Staffelei und Malgerät in Paris, 1901

von den Kapitalisten mit Gold aufgewogen, aber er ist Mitglied der Kommunistischen Partei Frankreichs; seine Friedenstaube hängt in den einfachen Stuben der Arbeiter, aber er ist Besitzer von Schlössern und Villen. Er malt und zeichnet Bilder, die ein jeder sofort versteht und die keiner Erklärung bedürfen; gleichzeitig aber sieht er die gewohnte Welt oft so ungewohnt, daß sie zum Rätsel wird und unzählige Auslegungen zuläßt. Er hält das Schöne und das Häßliche, das Zarte und das Grobe miteinander fest, er verzaubert und entlarvt im gleichen Moment, er erschreckt und verwirrt, er versöhnt und beruhigt den Betrachter, um ihn zuletzt im größten Durcheinander der Gefühle zu entlassen. Das alles ist Pablo Picasso! – Er ist jetzt einundachtzig Jahre alt und lebt

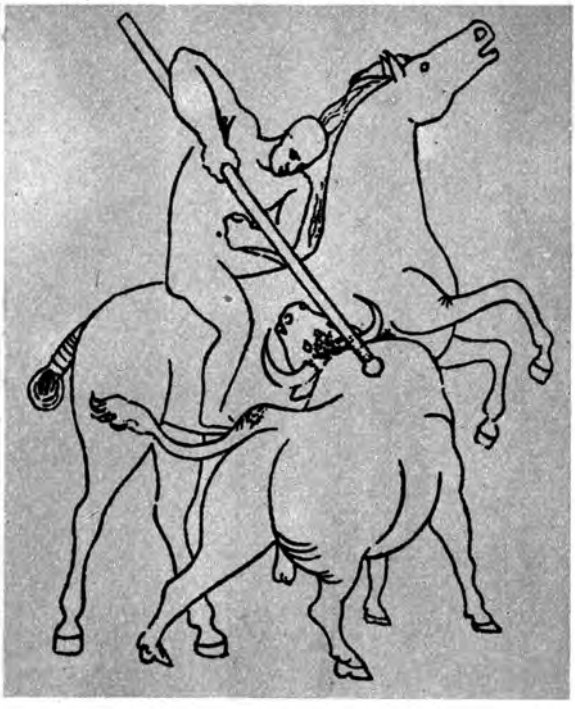
Das „Bateau-Lavoir", Picassos berühmtes Quartier von 1905 bis 1909 am Abhang der „Butte Montmartre" in Paris



Der Eierkopf, Karikatur auf den Dichter Guillaume Apollinaire, 1905

seit Jahrzehnten in Frankreich; die ganze Welt feierte vor kurzem seinen Geburtstag, nur seine Heimat nicht, weil er einer der moralisch gewaltigsten Gegner des Generals Franco ist.

Am 25. Oktober 1881 wird er in Malaga geboren als Sohn eines baskischen, also nordspanischen Vaters und einer aus dem südspanischen Andalusien stammenden Mutter. Der Vater heißt José Ruiz Blasco, die Mutter Maria Picasso Lopez, und nach spanischer Sitte führt der Knabe beide Namen: Ruiz Picasso. Der letztere wird später dann zu seinem Künstlernamen, der in die Geschichte der Weltkunst eingeht. Beide Eltern sind künstlerisch veranlagt, der Vater ist Zeichenlehrer an einer Kunstgewerbeschule. Existenzsorgen sind stets bei der Familie zu Gast, und der Knabe Pablo ist alles andere als ein Musterschüler, denn er tut ständig in erster Linie das, was er selber will, nicht, was die anderen wollen. Aber trotz denkbar schlechter Schulzeugnisse ist die Mutter von der ganz besonderen Begabung ihres Knaben überzeugt. Schon als Kind zeichnet er sich durch seine außergewöhnliche Optik aus, mit anderen Worten: alles, was ihm vor Augen kommt, wird nicht nur unvergeßlich eingeprägt, sondern gleichzeitig in all seinen Möglichkeiten aufgenommen. Seine Phantasie, die durch das bunte Erzählertalent der Großmutter Lopez fast täglich gefördert wird, benutzt die äußere Welt als unerschöpfliches Reservoir, um immerfort neue Innenwelten erstehen zu lassen, die er möglichst unmittelbar mit Stift oder Pinsel festzuhalten sucht. Sein Bildhunger kennt keine Grenzen, seine künstlerische Tätigkeit füllt bereits in seinem achten und neunten



Stierkämpfer, Vignette

Igor Strawinsky, Zeichnung 1917

Lebensjahr seine Tage aus. Er wird allmählich zum heimlichen Regenten der Familie, und anläßlich des vierzehnten Geburtstages überreicht ihm der Vater seine Pinsel und seine Palette als Zeichen dafür, daß der Sohn ihn überrundet hat.

Aber noch fehlt der sichere materielle Halt: Die Familie zieht von Ort zu Ort, vom andalusischen Malaga an der Mittelmeerküste nach La Coruña an der Atlantikküste, von hier wieder nach Malaga und dann nach Madrid, dem Zentrum des Landes, um kurze Zeit später nach Barcelona zu übersiedeln, dieser unruhigen, lebendigen Hauptstadt Kataloniens, die Frankreich in der Nähe weiß. Die Prüfungsarbeit für die Kunstschule „La Lonja", für die einen ganzen Monat Zeit gegeben wird, zeichnet er in wenigen Stunden, und mit fünfzehn Jahren schon erhält er ein eigenes Atelier. Ein sentimental gemaltes Rührstück, betitelt „Wissenschaft und Nächstenliebe" trägt ihm eine Ehrenurkunde ein und macht ihn der Öffentlichkeit bekannt.

Aber erst jetzt lernt er das Kunstleben Europas kennen, erfährt er, was in Paris vorgeht, und Paris, das ist um diese Zeit das Zentrum der Kunst schlechthin. Hier sammelt und kreuzt sich alles, was neu ist, hier werden die Schlachten geschlagen und die Siege erfochten, die der Kunst des zwanzigsten Jahrhunderts das Feld öffnen. Plötzlich sieht sich Picasso inmitten neuer Ideen, und sein bisheriges Weltbild zerbricht – dieses Weltbild, das katholisch fundiert war und in der Kunst der spanischen Tradition huldigte. So genügt Barcelona nicht mehr: Paris, das ist die neue Göttin, die den Künstler ruft, das ist das gewaltige Abenteuer, das ihn in den Strudel reißt und nicht mehr loslassen

Frau von der Insel Mallorca, Gouache 1905

Die „Damen" von der Calle Avignon in Barcelona, Ölbild 1907

wird. 1900 wird die erste Reise dorthin unternommen. Nachherige Zwischenaufenthalte in Madrid und Barcelona besagen ihm nicht mehr viel, Paris, das bleibt das Ziel; 1904 fährt er endgültig dorthin, um für Jahrzehnte zu bleiben.

Kurz vorher jedoch, noch in Barcelona, beginnt Picasso seine eigentliche Laufbahn, findet er zu sich selber, abseits des bürgerlichen Herkommens, inmitten von ebenfalls jungen Malern und Dichtern, in scharfer Opposition zum Gestrigen und Alten. Es ist die Welt der Künstler und Antiphilister, aber auch die Welt der Armen und Benachteiligten. Es ist die Welt der Kaffeehausgestalten, der Boheme, der Bettler, Absinthtrinker und Süchtigen. Er malt sie alle im gleichen seltsamen Zwielicht, in dem sie leben, und über allem hin herrscht eine dunkle blaue Farbe vor, die Farbe der Nacht und der Traurigkeit – die spätere Kunstgeschichte nennt diese Zeit Picassos „Blaue Epoche".

Und ebenfalls in Paris schafft und lebt er im gleichen Milieu. In einem alten, zerfallenen Haus, das bereits Dutzende von Künstlern beherbergt, siedelt er sich an. Armselig und gräßlich verschmutzt ist das Wohnzimmer, das zugleich als Atelier dient, als Bett wird eine Matratze mit faulendem Stroh benutzt, die ohne Gestell auf einem Bretterboden liegt, der selber am Verfaulen ist; Stühle gibt es keine, und der kleine Ofen ist defekt. Es pfeift der Wind durch die Wände, und der Sturm schwankt das ganze Haus wie ein altes Schiff; im Sommer ist es ein Glutofen, im Winter ein Eiskasten. Alle Bewohner benutzen einen einzigen Wasserhahn, der nicht immer funktioniert. Man muß im warmen

Mutter und Kind, Ölbild 1921

Der Mann mit dem Lamm, Bronzeplastik, 1944, auf dem Marktplatz von Vallauris

Bett bleiben, weil keine Kohlen gekauft werden können, man muß oft zu Hause sein, weil die Schuhe völlig kaputt sind.

So armselig und erbärmlich beginnt das Leben des heute reichsten Künstlers. In diesem armseligen Milieu aber beginnt der Aufstieg zum Weltruhm. Er lernt andere Maler kennen, die bereits der immer stärker werdenden Revolte gegen die traditionelle Kunst des neunzehnten Jahrhunderts angehören. Er macht auch die Bekanntschaft mit wagemutigen Kunsthändlern, die Bilder ausstellen, die das Publikum mit Hohn ablehnt. Unermüdlich ist er tätig, tagsüber besucht er die Museen und Galerien der Riesenstadt, nachtsüber arbeitet er oder diskutiert bis in das Morgengrauen. Aufs genaueste studiert er die Malweise der alten Meister, er besucht die Zirkus- und Varietéwelt, die Künstlerkaffees, er findet seine erste Gefährtin, die schöne Fernande Olivier. Allmählich lockert sich das Blau auf, seine Bilder bekommen einen rosa Ton, und die Kunstgeschichte spricht von der „Rosa-Periode" der Jahre 1904/05. Aber immer noch ist es eine Welt der Sentimentalität und Resignation, die ihn gefangennimmt; im Grunde flüchtet er aus der Misere der harten spätkapitalistischen Wirklichkeit in ein Abseits, in den Randbezirk der Gaukler und Seiltänzer, der Harlekine und Bajazzos, die kümmerlich ihr Leben fristen und die bürgerliche Gesellschaft belustigen, um selber traurig zu sein. Noch ist es keine Kampfansage, der er sich als Künstler verpflichtet fühlt, während bereits andere Gefährten die Waffen aufgenommen haben, um der herkömmlichen Salonmalerei die Stirn zu bieten. Als jedoch die Umkehr erfolgt, als die Resignation

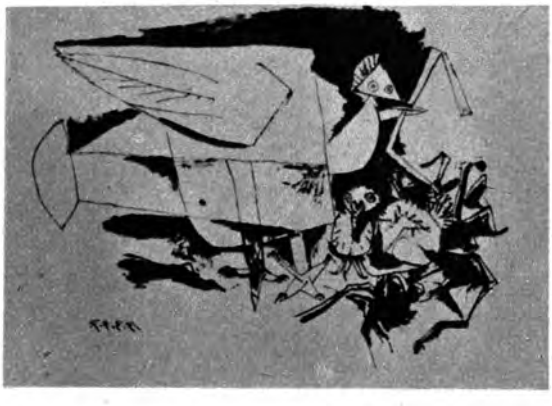
Krieg, Ölbild 1952, Teil des Werkes „Krieg und Frieden"

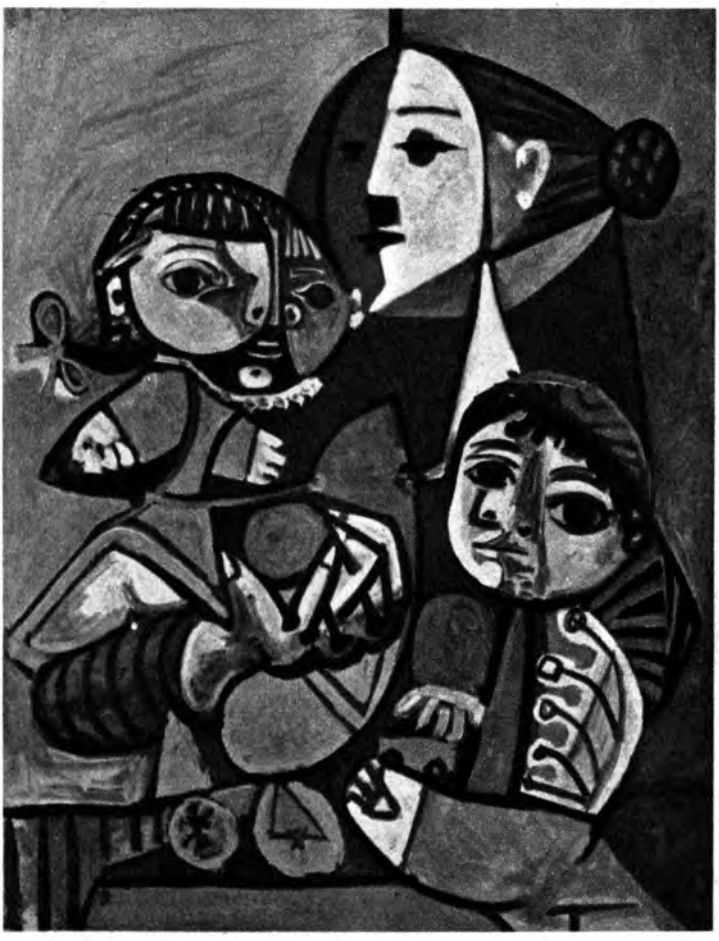
zum Angriff wird, da ist es Picasso, der die stärkste Waffe führt, der am gewalttätigsten um sich schlägt. Er verwirft jetzt geradezu brutal die bisher geltenden Gesetze der Schönheit und Ausgewogenheit, die seit Jahrhunderten das Kunstschaffen bestimmten. Denn was hat die Schönheit mit der Häßlichkeit des verlogenen, geldgierigen Bürgertums zu tun, was hat die Ausgewogenheit mit dem Raubtierdschungel der kapitalistischen Welt gemein? Nein, die Kunst erfordert jetzt eine völlig neue Sicht, eine direkte, ebenfalls harte, aber eine natürliche, nicht verlogene Optik! Es gilt, dem Überkultivierten und Dekadenten das Starke und Ursprüngliche gegenüberzustellen, und dieses Echte und Originale ist, wie die revoltierenden Künstler vermeinen, nur zu finden bei den Völkern, die noch abseits der Zivilisation leben, deren Kunst noch in der Magie

Picassos Friedenstaube. Lithographien aus den Jahren 1947 und 1949

Guernica, Ölbild 1937. Picassos Protest gegen die Bombardierung des spanischen Städtchens Guernica durch Flugzeuge der deutschen Legion Kondor am 28. April 1937

verankert ist – es ist die Kunst der afrikanischen Neger und der Südseeinsulaner. Und so malt und zeichnet Picasso jetzt Figuren und Köpfe, die roh und ungeschliffen, jedoch mit ungeheuerlicher Gewalt den Betrachter empfangen, um diesen zu bannen und zu schrecken. Die poetischen Formen der Rosa-Periode machen einer starren Strenge Platz, die lyrischen Töne weichen herben Erdfarben. In seinem Impuls geht er jetzt weit über seine Gefährten hinaus, und selbst seine Freunde schütteln vor diesen neuen Bildern den Kopf oder lachen sogar wegen der ungestümen Wucht und Wut, mit der dieser Spanier das herkömmliche bürgerliche Weltbild zu zertrümmern sucht. „So zu malen ist das gleiche, als wenn man Petroleum trinkt, um Feuer zu speien", lautet der Ausspruch seines Gefährten Georges Braque. Erst Jahre danach merkt man,





Frau mit Orange (Françoise mit den Kindern Claude und Paloma), Ölbild 1951

daß diese vulkanische Eruption tatsächlich nicht nur etwas Neues, Revolutionäres bedeutete, sondern Wegweiser war für viele, die nach Picasso kamen.
Aber Picasso selber bleibt bei dieser Revolte nicht stehen, er schreitet unentwegt weiter. Denn es nützt nichts, dem Schönen nur das Häßliche entgegenzusetzen, nein, man muß, um überhaupt Neues schaffen zu können, das Gegebene zuerst genau erforschen; man muß es sogar zerlegen, um es dann neu zu fügen. Es nützt weiter nichts, nur zu lärmen und zu gestikulieren, nein, man muß in größtmöglichster Ruhe und Klarheit die Analyse vollziehen, um eine Gesetzlichkeit, vielleicht sogar die Gesetzlichkeit einer neuen Schönheit zu finden. So zergliedert er jetzt seine Objekte, um sie doch als Ganzes einzufangen. Ja, er unternimmt jetzt ein Wagnis, das in seiner Kühnheit eine noch weit größere Kunst-Revolution darstellt als der Barrikadensturm der „Neger-Epoche": er setzt sich über die Perspektive als optische Täuschung auf einer Ebene hinweg und zeigt den Gegenstand nun gleichzeitig von verschiedenen Seiten. Er malt gewissermaßen nach der darstellenden Geometrie, nur daß er die Sichten nicht nebeneinander, sondern miteinander und ineinander projiziert.

Picasso und Sylvette D., eine Engländerin, die Picasso eines Tages auf der Straße traf und die ihn wegen ihrer Pferdeschwanzfrisur so begeisterte, daß er sie bat, ihm Modell zu sitzen

Und kein Gesetz der Kunst verbietet solches Tun, wie auch eine nichtperspektivische Fassung der äußeren Welt jahrhundertelang Geltung hatte und erst zu Beginn der Renaissance durch die Perspektive abgelöst worden ist.

Indem nun Picasso die traditionelle Form vorab in lauter Kugeln und Würfel auflöste, wurde diese neue Sehweise „Kubismus" genannt. Aber diese Bezeichnung ist im Grunde oberflächlicher, eben bloß formaler Natur. Sie hat sich aber in der Kunstgeschichte eingebürgert wie andere oberflächliche und zufällige Wortgebungen. Der Maler selber scherte sich nicht um die Deutungen der Theoretiker, ja für ihn war auch das nur ein Experiment auf der Suche nach dem Neuen. Wieder schreitet er unentwegt weiter, während unzählige Nachfolger und Nachahmer noch Jahre später die Ateliers und Kunstgalerien mit ebenso unzähligen „kubistischen" Gemälden füllen; die Geschichte ist ihnen bereits davongelaufen.

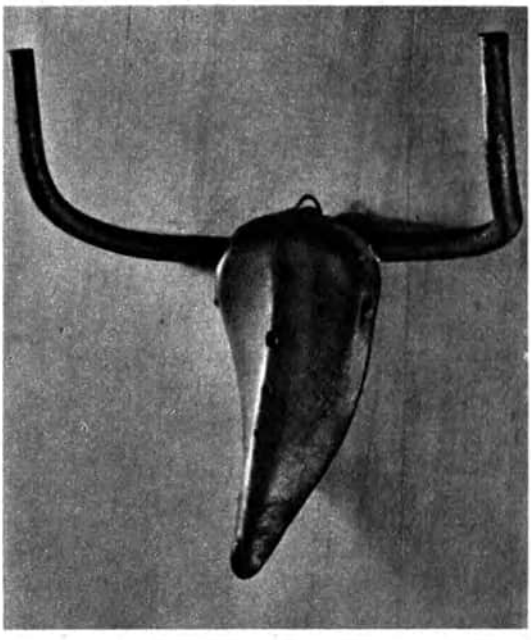
Ein anderer Weg muß gesucht werden, und es stellt sich jetzt kategorisch die Frage, was denn eigentlich neu ist und ob das Neue an sich, nur weil es neu ist, zu begrüßen sei? Muß nicht zuerst das Alte neu begriffen werden? „Warum sollen wir uns von dem

wahrhaft Schönen abwenden, nur weil es alt ist?" fragt Lenin anläßlich einer Kunstdebatte in diesen Jahren. So findet auch Picasso wieder zu alten Formen zurück, und ein kurzer Aufenthalt in Italien zeigt ihm wieder den unsterblichen Wert der klassischen Antike. Aber sie wird von ihm nun mit den Augen des zwanzigsten Jahrhunderts gesehen, nicht mehr archäologisch. Das, was er vorher durchexerzierte und ausprobierte, all diese Experimente werden jetzt in die Sicht hineingenommen: die Poesie der Rosa-Periode, die Gewalt der Neger-Epoche und die Neuformung des Kubismus. Jetzt, kurz nach dem ersten Weltkrieg, zu Beginn der zwanziger Jahre findet er denjenigen Stil, der sein Schaffen für die kommenden Jahrzehnte auszeichnen wird und seine Kunst unnachahmlich und einmalig macht: die gleichzeitige Vielheit aller Möglichkeiten der Form als allseitige Fassung des Inhalts, das Miteinander und Ineinander eines einzigen Dinges als eine Sache vieler Dinge, so wie der Mensch eine Einzelpersönlichkeit ist und gleichzeitig Teil der menschlichen Gemeinschaft und als Individuum viele Eigenschaften aufweist. – Es ist die neue Sicht einer sich ständig ändernden Welt, es ist die Dialektik als Ausdruck der Wirklichkeit.

Picasso formt nun als Maler und Zeichner, als Graphiker und Bildhauer in allen ihm geläufigen Formen, um doch, und das ist das einzigartige Phänomen dieses Künstlers, stets eindeutig Picasso zu bleiben. Er malt seinen Sohn Paul in „alter Manier", ergreifend in zärtlicher Vaterliebe, er malt Mutter und Kind als Bild einer starken naiven Natürlichkeit, er malt Musikanten in kubistischer Manier als Burleske, er malt Frauen und Mädchen in zahlreichen Posen zärtlich und derb . . . Aber immer mehr überwiegt gegen die dreißiger Jahre hin und im dritten Jahrzehnt die brutale Kraft, die lineare Direktheit, die flächige, ungebrochene Farbe, und es ist, als ob er dem sich allmählich faschisierenden Europa das ungeschminkte Spiegelbild vorhalten wolle. Zerrissen und

Äffin mit Jungem, Bronze 1952. Der Kopf der Äffin ist ein Spielzeugauto, ihr Leib ein Kinderball, ihr Schwanz eine Autofeder, der Kopf des Jungen ist ein Golfball

Die weiße Eule, Keramik 1952



Aus Fahrradsattel und Lenkstange entsteht ein „Gehörnter Schädel", Bronzeguß

zerfetzt, kantig und wuchtig malt er seine Stilleben und Porträts, und von der klassischen Schönheit, die er vor zehn Jahren gefunden, ist kaum mehr etwas zu spüren. Er zeichnet ein verendendes Ungeheuer, dem tatsächlich der Spiegel vorgehalten wird, er sieht seine geliebten Frauen als Schreckgestalten. Gleich einem Seismographen kündet er in seinen Bildern das kommende Erdbeben des zweiten Weltkrieges an. Und wirklich, als der spanische Bürgerkrieg ausbricht und die Monstren der Reaktion offen auf die Bühne des Welttheaters treten, da entwirft Picasso das gewaltigste und gewalttätigste Bild unseres Jahrhunderts: Guernica. Als am 28. April 1937 Hitlers Flieger-Schergen der Legion Kondor an einem Sonntagmorgen plötzlich das kleine baskische Städtchen Guernica angreifen und unzählige Unschuldige töten, da geht ein Schrei des Entsetzens durch die gesittete Welt, und der Spanier Picasso ist es, der das ungeheuerliche Leiden seines Volkes auf die Leinwand bannt. Die Qual der getroffenen Kreatur, die Schrecknisse der Mutter, die ihr zerfetztes Kind in den Armen hält, der Jammer und der Fluch der Gepeinigten, das schmerzvolle Sterben und der plötzliche Tod, das ist in noch nie dagewesener Simplizität und Direktheit mit nur den zwei Farben Grau und Schwarz, die eigentlich keine Farben mehr sind, dargestellt. Alle gewöhnlichen Maße sind überschritten, sogar bis an die Grenzen des menschlich Möglichen ausgedehnt; es ist der Aufschrei schlechthin, es ist das Symbol einer neuen Apokalypse. Und bloß eine kleine fahle Ampel leuchtet weiter in der schaurigen Finsternis.

Jetzt malt er die weinende Frau, deren Gesicht erstarrt ist und deren Tränen Steinen gleichen – wahrlich, noch nie ist das Weinen solchermaßen exemplifiziert worden; er malt das katzenartige Untier, das gefräßig und böse den kleinen Vogel zerreißt; er bannt Gesichter, die gräßlichen Masken gleichen, er modelliert und zeichnet Schädel, und auf großer Leinwand stellt er ein Beinhaus dar . . . es ist der zweite Weltkrieg, der

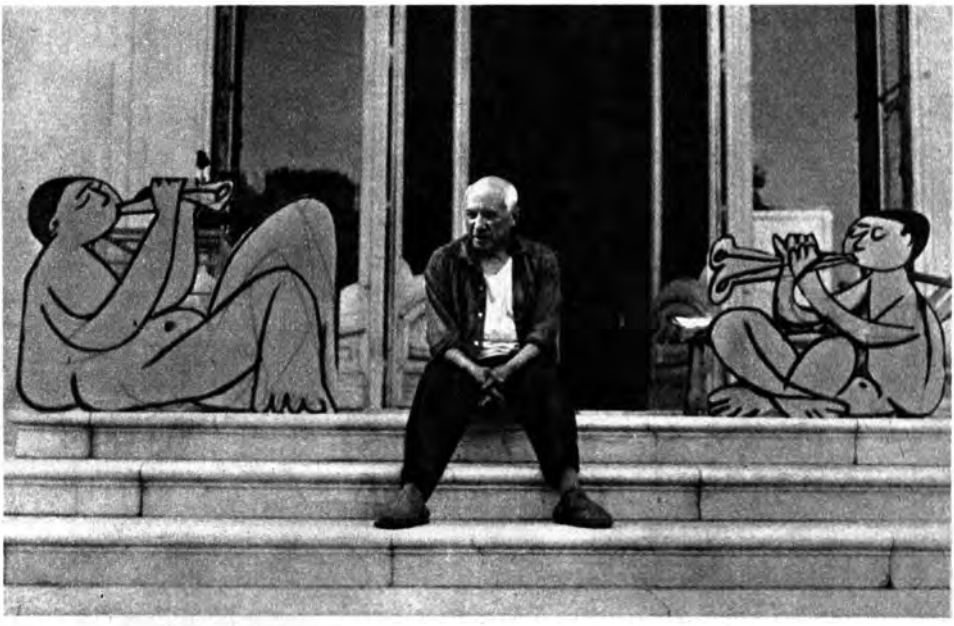
hier eine ihm gemäße Kunst gebiert. Und als die Nazis Paris erobern und Picasso, der stumm bei geschlossenen Fensterläden im Atelier wie ein Berserker weiterarbeitet, fragen, ob er dies gemacht, gibt er sarkastisch und lakonisch kurz die Antwort: „Nein, das habt Ihr gemacht!"

Er unterstützt heimlich die französische Résistance, und am Ende des Krieges wird er Mitglied der Kommunistischen Partei Frankreichs. Unvergeßlich sind die einfachen Worte, die der Künstler anläßlich dieses Ereignisses findet: „Mein Eintritt in die Kommunistische Partei ist das logische Ergebnis meines ganzen Lebens. Denn ich bin froh, festzustellen, daß ich das Malen niemals nur als ein ästhetisches Vergnügen, als eine Zerstreuung betrachtet habe. Mit Zeichnung und Farbe, die meine Waffen sind, habe ich immer mehr in das Bewußtsein der Welt und der Menschen einzudringen versucht, damit uns dieses Verstehen täglich freier mache . . . Diese Jahre einer schrecklichen Unterdrückung haben mir bewiesen, daß ich nicht nur mit meiner Kunst kämpfen soll, sondern mit meinem ganzen Sein . . . Ich wünschte mir so sehr, eine neue Heimat zu finden. Ich war immer im Exil, nun bin ich es nicht länger. Bis Spanien mich einmal wieder willkommen heißen kann, hat die Kommunistische Partei Frankreichs mir ihre Arme aufgetan. Alle, die ich achte, fand ich dort; die größten Gelehrten, die größten Dichter, und all die schönen Gesichter der bewaffneten Pariser, die ich in diesen Augusttagen sah. Ich bin wieder unter meinen Brüdern."

So ist der größte lebende Maler jetzt Kommunist, und er fühlt sich als Mensch wie als Künstler verpflichtet. Wie lautet doch seine Erklärung, die er Simone Téry abgibt: „Was, meinen Sie, ist ein Künstler? Ein Tor, der nur Augen hat, wenn er Maler, nur Ohren, wenn er Musiker oder ein Instrumentarium aller Herzenstöne, wenn er Dichter ist? Ganz im Gegenteil: Er ist immer noch gleichzeitig ein politisches Wesen, das beständig all die aufwühlenden, drohenden oder erfreulichen Ereignisse dieser Welt an sich erfährt, das alles nach seinem Ebenbild gestaltet. Es ist unmöglich, seinen Mitmenschen gleichgültig gegenüberzustehen und sich aus einem Leben auszuschließen, dessen Vielfalt eben diese Mitmenschen ausmachen."

Wie er den Krieg und den Faschismus bekämpfte, so setzt er sich nun für den Frieden ein. Er nimmt an verschiedenen Friedenskongressen aktiv teil. Er zeichnet und lithographiert jetzt seine Friedenstaube, das neue Symbol, das Guernica ablöst und die ganze Welt umfliegt. In unzähligen Lithographien, auf Blättern und Plakaten variiert er dieses Tier, das er seit seiner Knabenzeit zärtlich liebt, das ihn fast immer begleitet, das sich zahm auf seinen Kopf niedersetzt, mit dem er sich photographieren läßt. In China wie in Kanada, in der Sowjetunion wie in Chile, in der Südsee wie in Grönland findet sich nun Picassos Taube, und noch nie in der bisherigen Weltkunst hat ein Maler ein solch populäres, allen sofort verständliches Bild geschaffen, ein Bild, das Hoffnung bedeutet und neues Leben.

Aber auch immer mehr nimmt in seiner Kunst selber eine neue Daseinsfreude überhand, und es verschwinden die Monstren und Chimären, um tanzenden und schäkernden Silenen und Nymphen Platz zu machen. Faune und Blumen bevölkern seine Bilder und Zeichnungen; ein neues Liebesglück beschert ihm Kinder, die er spielend und spielerisch mit Griffel und Pinsel festhält. Zur Malerei und Lithographie und Plastik gesellt sich jetzt die Keramik, die er in Vallauris, einem alten Töpferdorf an der französischen Mittelmeerküste, zu neuer Blüte bringt. Ja, das Spiel wird ihm zum eigentlichen Lebenselement seines Alters, und die Einfälle und Entwürfe, die seiner Phantasie entspringen,



Picasso auf der Treppe seiner Villa „La Californie". Die beiden musizierenden Figuren hatte er auf Pappe skizziert und ausgeschnitten

sind nicht zu zählen. Es scheint, als wolle er die vergangenen Jahre der Armut und der Düsternis, der Wehmut und der Qual endgültig vergessen, als wolle er der Welt seine ewige Jugendkraft auf einer neuen Bühne des Lebens vorführen, als wolle er sogar die Humanität einer von Sorgen befreiten Zukunft demonstrativ vorwegnehmen.

Ist es eine neue Flucht aus der brutalen Gegenwart, wie er sie vor sechzig Jahren schon einmal unternommen? Ist es eine neue Harlekinade, indem er sich selber als Spaßvogel zeigt? Gewiß, das Spaßen hat er nie unterlassen, und nicht wenige seiner Einfälle sind genialen Narreteien gleichzusetzen, sei es der Stierkopf, den er aus Lenkstange und Sattel eines Fahrrades formt, sei es der Affe, dessen Kopf ein Spielzeugauto bildet, seien es die „Picasso-Brötchen", die er zum Frühstück ißt, indem er sich selber ißt und somit sich ganz selber ist. Der Spaß wird somit wieder zum Ernst, und der Vordergrund wird mit dem Hintergrund vereinigt; Scherz und Satire sind vermengt.

Es ist der Mensch in seinem Widerspruch als Teil der Welt in ihrem Widerspruch. Wie kein anderer Künstler ist Pablo Picasso Exponent dieses Widerspruchs, ist seine Kunst Spiegelbild dieser jetzigen Welt, die gleichzeitig das Ende des Kapitalismus erlebt und den Beginn des Sozialismus, die ungeheure Ängste erfährt und zugleich die frohe Gewißheit einer glückhaften Zukunft in sich trägt.

Prof. Dr. OTTO RÜHLE

BLICK IN DIE ZUKUNFT

Mecklenburg, Pommern und Brandenburg waren in der Vergangenheit rückständige Agrargebiete mit sehr schwach entwickelter Industrie, schlechten Straßen, armseligen Gutsdörfern mit Einklassenschulen, häufig nicht einmal einwandfreien Brunnen, ohne elektrisches Licht und mit völlig unzureichenden kulturellen Einrichtungen. Die Hauptursache für diese Rückständigkeit war die bis 1945 bestehende ökonomische und politische Macht der Junker. Noch während des zweiten Weltkrieges existierten im Lande Mecklenburg 1602 große Güter, die mit zusammen 908 150 ha 64,3 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Betriebsfläche in Mecklenburg einnahmen. Ähnliche Verhältnisse herrschten in Pommern und Brandenburg. Gestützt auf ihr Eigentumsmonopol am Boden und den damit verbundenen politischen Einfluß hemmten die ostelbischen Junker, die Familien derer von Armin, von Schwerin, von Bassewitz, von Stülpnagel, von Hahn und wie sie alle hießen, die gesamte wirtschaftliche, soziale und kulturelle Entwicklung der nordöstlichen Gebiete Deutschlands. Die Spuren dieser Junkerherrschaft sind – trotz der historischen Erfolge unter der Arbeiter-und-Bauern-Macht – heute noch in den Bezirken Rostock, Schwerin, Neubrandenburg, Frankfurt/Oder sowie den nördlichen Teilen der Bezirke Magdeburg und Potsdam sichtbar. Vielleicht mögen einige unserer Leser einwenden: Zurückgebliebene Gebiete gibt es auch in den südlichen Bezirken der DDR. Dieser Einwand ist nur teilweise richtig. Es geht darum, daß sich die historisch bedingte Zurückgebliebenheit auf fast das ganze Territorium der nördlichen Agrarbezirke, auf rund die Hälfte des Gebiets der DDR erstreckt. Auch in den meisten Städten in diesem Gebiete ist dieses Zurückbleiben spürbar. Ein Grund hierfür ist die gering entwickelte Industrie. Wir haben im nördlichen Teil der DDR nur wenige Punkte, auf die sich die Industrie konzentriert (Inselcharakter der Industrie), und auch diese industriellen Standorte sind hauptsächlich nach 1945 entstanden. Betrachten wir dazu nur die Zentren der Schiffsbauindustrie im Ostseebezirk Rostock oder die Eisenhütten- und Chemieindustrie im Bezirk Frankfurt/Oder, die im ersten und zweiten Fünfjahrplan geschaffen wurden oder sich im gegenwärtigen Siebenjahrplan im Aufbau befinden.

Das „Kuba-Ballett" im Nationaltheater in Weimar und die „Berolina-Eis-Revue" (früher „Aeros-Eis-Revue") – Umstehend: Jutta Zoff-Bautzen an der Harfe

Gewisse regionale Disproportionen zwischen den nördlichen und südlichen Bezirken der DDR zeigen sich auch auf dem Gebiet der Landwirtschaft. Bereits ein Vergleich des äußeren Anblicks fällt für das mecklenburgische Dorf gegenüber den Dörfern der südlichen Bezirke meist ungünstig aus. Vielerorts hat sich zwar das Gesicht der ehemaligen mecklenburgischen Gutsdörfer durch das Bodenreformbauprogramm, die Neubauten der LPG und der MTS, durch manche neuerbaute Schule, manches Landambulatorium, Dorfkaufhaus und Kulturhaus sichtlich gewandelt. Daneben bestehen aber heute noch viele alte Gebäude, ehemalige Katen, Gutsställe und sonstige Wirtschaftsgebäude, deren baulicher Zustand durchschnittlich schlechter ist als der alter Gebäude in den südlichen Bezirken. Erhebliche Unterschiede zeigen sich auch in der ländlichen Siedlungsstruktur. In den nördlichen Agrarbezirken lebt rund ein Drittel der gesamten Bevölkerung in Dörfern bis zu 1000 Einwohnern, in den vier südlichen Bezirken Halle, Leipzig, Dresden und Karl-Marx-Stadt sind es nur 12,5 Prozent der gesamten Bevölkerung. Wir haben also im Norden viel mehr kleine Streusiedlungen als in den südlichen Industriebezirken.

Auch das Niveau der landwirtschaftlichen Produktion zeigt Unterschiede.

Vergleichen wir dazu die Viehbestände und deren Erträge:

Gegenüberstellung ausgewählter Kennziffern der Viehwirtschaft im Jahre 1960

(In die nördliche Gruppe sind die Bezirke Rostock, Schwerin, Neubrandenburg, Frankfurt/Oder, Magdeburg, Potsdam, in die südliche Gruppe die Bezirke Halle, Leipzig, Dresden, Karl-Marx-Stadt einbezogen. LNF = Landwirtschaftliche Nutzfläche.)

Kennziffer	Einheit	nördl. Gruppe	südl. Gruppe
Rinder	Stück je 100 ha LNF	65,2	84,8
darunter Kühe	Stück je 100 ha LNF	28,5	40,6
Schweine	Stück je 100 ha LNF	114,7	143,6
Ertrag an			
Rindfleisch	kg je ha LNF	50,7	67,2
Schweinefleisch	kg je ha LNF	115,1	151,5
Milch	kg je ha LNF	783,1	1071,1

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen wir, wenn wir den Vergleich auf andere Zweige der Volkswirtschaft ausdehnen. So ergibt sich im Verkehrsnetz folgendes Bild:

Vergleich des Straßen- und Eisenbahnnetzes in den nördlichen und südlichen Bezirken der DDR im Jahre 1960

Kennziffer	Einheit	nördl. Gruppe	südl. Gruppe
Transport- und Nachrichtenwesen			
Staatsstraßen	km je 1000 km²	88	128
Bezirksstraßen	km je 1000 km²	216	522
Eisenbahnen	km je 1000 km²	139	159

Das Bild wird abgerundet durch einige ausgewählte Kennziffern auf dem Gebiet der Kultur und Volksbildung:

Verteilung der Fach- und Hochschulen auf die nördlichen und südlichen Bezirke der DDR im Jahre 1960

Kennziffer	Einheit	nördl. Gruppe	südl. Gruppe
Fachschulen	Anzahl	84	132
Fachschulplätze	je 1000 Ew. im arbeitsf. Alter	13,4	19,4
Universitäten und Hochschulen	Anzahl	8	24
Studienplätze	je 1000 Ew. im arbeitsf. Alter	5,5	12,5

Unsere Gegenüberstellungen zeigen, daß das durchschnittliche Entwicklungsniveau der nördlichen Bezirke hinter dem der südlichen Bezirke stark zurückgeblieben ist. Es handelt sich um ein Erbe der junkerlich-kapitalistischen Vergangenheit, in der das Land rücksichtslos durch Monopolkapitalisten, Großbankiers und Großgrundbesitzer ausgebeutet wurde.[1] Der Sozialismus hat dieser auf der Ausbeutung beruhenden Gegensätzlichkeit zwischen Stadt und Land ein Ende bereitet und den Prozeß der Umgestaltung des Dorfes eingeleitet. Eine restlose Beseitigung der sozialökonomischen Unterschiede zwischen Stadt und Land ist jedoch erst im Kommunismus möglich. Sie erfordert vor allem einen gigantischen Entwicklungsstand der Produktivkräfte, eine mehrfach erhöhte Arbeitsproduktivität, eine Weiterentwicklung der sozialistischen Produktionsverhältnisse in der Richtung ihrer allmählichen Umwandlung in kommunistische Produktionsverhältnisse und nicht zuletzt: die Herausbildung des kommunistischen Menschen, der sich durch hohes ideologisches Niveau, umfassende wissenschaftlich-technische und allgemeine Bildung hohe Moral und schöpferische Aktivität auszeichnet.

Der Blick in die Zukunft – das sei besonders betont – darf nicht von Gegenwartsaufgaben ablenken. Sozialismus und Kommunismus sind nicht durch eine Mauer getrennt, vielmehr werden Elemente des Kommunismus bereits im Sozialismus geschaffen. Unsere Darlegungen über das zurückgebliebene Entwicklungsniveau der nördlichen Bezirke sind kein Freibrief für bisher unterlassene eigene Anstrengungen zur Ausschöpfung von Reserven. Solche Möglichkeiten gibt es auch in den Nordbezirken reichlich. Es gibt gute Beispiele in der landwirtschaftlichen Produktion, die beweisen, daß die nördlichen Bezirke in der Planerfüllung nicht zurückzuhängen brauchen. Forderungen nach zusätzlicher Hilfe für die zurückgebliebenen Agrarbezirke auf dem Wege der regionalen Planung können ökonomisch und moralisch nur erhoben werden, wenn die betreffenden Bezirke selbst unablässig Fortschritte in der maximalen Ausnutzung ihrer eigenen Möglichkeiten machen. Andererseits gibt es Disproportionen in der Wirtschafts- und Gesellschaftsstruktur der nördlichen im Vergleich zu den südlichen Bezirken, deren Überwindung eine ständige Aufgabe des Sozialismus-Kommunismus ist. Wege dazu weist das grandiose Programm des Aufbaus des Kommunismus, das der XXII. Parteitag der KPdSU beschlossen hat. Die in dieser Charta des 20. Jahrhunderts enthaltenen wissenschaftlichen Leitsätze klären und schärfen unseren Blick in die Zukunft der nördlichen Bezirke der DDR.

[1] Vgl. dazu Otto Rühle, Zur ökonomischen und sozialen Angleichung der nördlichen Bezirke an die fortgeschrittenen Bezirke der DDR, Wirtschaftswissenschaft Heft 11/1961.

Bis 1980 werden in den nördlichen Bezirken eine Reihe neuer industrieller Zentren entstehen. Es geht um eine rationellere Standortverteilung der Industrie, wodurch gesellschaftliche Arbeit erspart und die bisher einseitige Agrarstruktur der nördlichen Bezirke verbessert wird. Der richtigen Ausnutzung des mit dem Überseehafen Rostock zusammenhängenden Import- und Exportverkehrs wird dabei große Bedeutung zukommen! Es leuchtet ein, daß es günstiger ist, eingeführte Rohstoffe, die für den Übersee-Export industriell verarbeitet werden, nicht erst 400 km in den Bezirk Karl-Marx-Stadt zu transportieren, sondern sie möglichst in Küstennähe zu verarbeiten. Ein ähnliches Problem ergibt sich für die mit den großen Werften kooperierten Zulieferbetriebe. Von den mehreren Hundert Kooperationsbetrieben der im Bezirk Rostock konzentrierten Schiffsbauindustrie hat die übergroße Mehrzahl ihren Sitz in Berlin oder in den südlichen Industriebezirken. Das bedeutet einen erheblichen Mehraufwand an Transportraum und -kosten.

Bisher noch nicht voll abzusehende Möglichkeiten für die industrielle Verstärkung der nördlichen Bezirke ergeben sich aus den Bodenschätzen. Bis zum Jahre 1945 war die geologische Karte der nördlichen Bezirke fast nur ein großer weißer Fleck. Wie die gesamten sozialökonomischen Verhältnisse zurückhingen, so blieb auch die geologische Erkundung rückständig. In den vergangenen Jahren hat unser sozialistischer Staat mit der systematischen geophysikalischen Erforschung begonnen. Erste positive Ergebnisse liegen vor und zeichnen die Umrisse künftiger Industriestandorte ab.

Nicht unerwähnt bleiben dürfen die sich aus der Überballung der Industrie in den südlichen Bezirken ergebenden Konsequenzen. Generell gesehen dürfen keine Maßnahmen getroffen werden, die zu einer weiteren Konzentration der Industrie in den Ballungsgebieten führen. Vielmehr muß sorgfältig überlegt werden, wie auf längere Sicht gesehen eine Auflockerung erfolgt.

Diese wenigen Gesichtspunkte deuten Möglichkeit und Notwendigkeit einer verstärkten industriellen Entwicklung der nördlichen Bezirke an. Wir sind der Meinung, daß die aus dem Kapitalismus überkommenen regionalen Disproportionen nicht allein mit Hilfe der Leicht- und Nahrungsmittelindustrie überwunden werden können. Ausschlaggebend sind vielmehr Zweige des Maschinenbaus, der chemischen und anderer Industrien, die mit einer höheren Konzentration von Arbeitskräften und Technik verbunden sind und dadurch auch die ehemals rückständige Industriestruktur in den Agrargebieten umwandeln. Untersucht werden muß auch, ob im Zusammenhang mit der weiteren Mechanisierung der Landwirtschaft neue Kapazitäten der Landmaschinenindustrie erforderlich sind, die zweckmäßigerweise in den nördlichen Bezirken geschaffen werden sollten. Die verstärkte Industrialisierung der nördlichen Bezirke erfordert eine rasche proportionale Entwicklung anderer Produktionszweige wie Energie, Wasserwirtschaft, Bau- und Baustoffindustrie. Einer bedeutenden Verbesserung bedarf das Straßen- und Eisenbahnnetz. Wahrscheinlich werden in 20 Jahren auch in den nördlichen Bezirken einige Autobahnen wichtige Ost-West- und Nord-Süd-Verbindungen schaffen. Die Hauptmagistralen der Eisenbahn werden elektrifiziert oder auf Dieseltriebfahrzeuge umgestellt. Vielleicht wird sogar der Nord-Süd-Kanal gebaut sein, der die Ostsee mit den südlichen Bezirken der Republik verbindet. Übersehen wir schließlich nicht, daß die verstärkte Industrialisierung ein Wachstum der Arbeiterklasse und der Intelligenz zur Folge hat, wodurch sich die gegenwärtig noch einseitig agrarische Gesellschaftsstruktur günstig verändert.

Selbstverständlich kann es nicht um eine Art wirtschaftlicher Autarkie der nördlichen Bezirke gehen, vielmehr muß die Lösung des Problems der ökonomischen Angleichung in engem Zusammenhang mit dem gesamten politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Aufbau der Deutschen Demokratischen Republik gesehen werden. Auch Gesichtspunkte der internationalen Arbeitsteilung unter den Mitgliederstaaten des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe spielen eine große Rolle. Sie beeinflussen vor allem die Spezialisierung und den Umfang der Industrieproduktion. Wir können heute schon sagen, daß wir auch in Zukunft keinesfalls in allen Bezirken den gleichen Stand der Industrialisierung erreichen. Es gilt vielmehr, alle materiellen und personellen Ressourcen in den Produktionsprozeß einzubeziehen, was sowohl den Interessen der Bevölkerung des ganzen Landes wie der betreffenden Bezirke, aber auch dem Kampf des gesamten sozialistischen Lagers um maximalen Zeitgewinn im friedlichen Wettbewerb mit dem kapitalistischen Lager entspricht. Das volkswirtschaftliche Profil der einzelnen Wirtschaftsgebiete muß dabei unbedingt auf die jeweiligen historischen, ökonomischen und natürlichen Bedingungen Rücksicht nehmen, wobei sich die Wirtschaftsgebiete ökonomisch ergänzen. In den nördlichen Agrargebieten der DDR wird sich durch die neu entstehenden industriellen Zentren die Wirtschaftsstruktur allmählich verändern: Aus Agrarbezirken entstehen Industrie-Agrarbezirke bzw. Industriebezirke.

So wichtig die stärkere Entwicklung der Industrie und der Städte in den nördlichen Bezirken der DDR zur Überwindung ihrer Rückständigkeit auch ist, so falsch wäre es, die weitere Entwicklung der sozialistischen Landwirtschaft zu vernachlässigen. Auf die nördlichen Bezirke der DDR entfallen 54,5 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Die natürlichen Bedingungen für die landwirtschaftliche Produktion sind im Durchschnitt so gut wie in den vier südlichen Bezirken Halle, Leipzig, Dresden und Karl-Marx-Stadt, die wir zum Vergleich herangezogen haben. Im Jahre 1980, das wir unserer Vorausschau unterstellen, wird auch in der Landwirtschaft die Grundlage des Kommunismus geschaffen sein. Das bedeutet, daß die nördlichen Bezirke mit den ausgedehntesten Agrarflächen mindestens den entsprechenden Anteil an hochwertigen Nahrungsmitteln für die Bevölkerung und an Rohstoffen für die Industrie bringen müssen wie die südlichen Bezirke. Die Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft wird um ein Mehrfaches höher sein als heute. Dieses Wachstum ist im wesentlichen durch eine technische Ausrüstung und Organisation der landwirtschaftlichen Produktion, die sich dem Niveau der Industrie nähert, zu erreichen. In diesem Prozeß der industriellen Umgestaltung der Landwirtschaft wird auch der heute noch bestehende wesentliche Unterschied zwischen der landwirtschaftlichen und der industriellen Arbeit – eine Seite des gegenwärtig im Sozialismus noch vorhandenen Unterschiedes zwischen Arbeitern und Bauern – allmählich beseitigt. Die Richtung dieses Prozesses ist gekennzeichnet durch Vollmechanisierung, Teil- und Vollautomatisierung, Elektrifizierung, Spezialisierung, Chemisierung. Letzten Endes geht es darum, Technik und Wissenschaft in die Landwirtschaft in einem Höchstmaß einzuführen und damit den Menschen allmählich von den Naturgewalten unabhängiger zu machen. Damit werden zugleich naturbedingte Schwierigkeiten und negative Einflüsse eingedämmt, die gegenwärtig noch die landwirtschaftliche von der industriellen Produktion unterscheiden.

Das Gesicht der Landwirtschaft der Zukunft wird auch in den nördlichen Bezirken der DDR durch spezialisierte, erstklassig mechanisierte und organisierte Großbetriebe industriellen Charakters bestimmt sein. Der Weg dazu führt über die unablässige

Festigung der LPG, die ständige Vergrößerung der gesellschaftlichen Produktions-, Reserve-, Kultur- und Sozialfonds. Dieser Weg ist nicht nur eine Voraussetzung für das Aufblühen der landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften, er führt auch zur allmählichen Annäherung und dem späteren Verschmelzen des genossenschaftlichen Eigentums mit dem Volkseigentum zum einheitlichen kommunistischen Eigentum. Die LPG werden untereinander in zunehmendem Maße neue gesellschaftliche Verbindungen herstellen. Das bezieht sich insbesondere auf die Schaffung gemeinsamer Kultur- und Sozialeinrichtungen wie Internatsschulen, Klubs, Krankenhäuser, Kinderkrippen, Kindergärten, Bäckereien, Wäschereien, aber auch gemeinsamer Transport von landwirtschaftlichen Erzeugnissen für Bau und Baustoffe usw. Schließlich werden auch die Produktionsbeziehungen zwischen den Genossenschaften und den Staatsgütern wie auch zu den örtlichen Industriebetrieben erstarken. Hand in Hand mit dem allmählichen Entstehen der materiell-technischen Basis und der neuen Eigentumsverhältnisse des Kommunismus bildet sich auch auf dem Lande der neue kommunistische Mensch heraus. Er fällt nicht vom Himmel, er formt sich durch seine aktive Teilnahme am Aufbau des Kommunismus und unter dem Einfluß des gesamten, vielseitigen Systems der kommunistischen Erziehungs- und Bildungsarbeit. Die in den nächsten Jahrzehnten stürmisch wachsenden materiell-technischen Voraussetzungen in der Landwirtschaft erfordern eine maximale Hebung des technisch-kulturellen Niveaus der Werktätigen. Ähnlich wie künftig in der Industrie werden auch in der Landwirtschaft Fachleute mit einer wissenschaftlich-technischen Spezialisierung überwiegen.

Im Ergebnis der aufgezeigten Veränderungen in der landwirtschaftlichen Produktion und den Lebensverhältnissen auf dem Lande werden sich in den nächsten Jahrzehnten eine Reihe von Dörfern in den nördlichen Bezirken in Ortschaften von städtischem Typus verwandeln. Die alten Bauernhäuser werden entweder umgebaut oder durch neue Wohnhäuser mit dem nötigen Komfort ersetzt. Das Netz der Einrichtungen auf dem Gebiet der Kultur, der Volksbildung, des Gesundheitswesens, des Sports, des Handels wird verdichtet und verbessert. Erhebliche Verbesserungen erfordern das Straßenwesen und der Kraftverkehr. Auch Wasserversorgung und Kanalisation werden Schritt für Schritt dem städtischen Niveau angeglichen. Ähnlich wie in der Industrie werden auch in der Landwirtschaft der Zukunft Wohn- und Produktionskomplex getrennt sein. Die Werktätigen der Landwirtschaft wohnen dann in Ortschaften städtischen Typus von 2 bis 3000 Einwohnern und fahren täglich zur Arbeitsstätte. Ihre Arbeits- und Lebensweise wird sich von der des Städters kaum unterscheiden.

Ob wir unserer Phantasie zu große Sprünge erlaubt haben? Wir meinen nicht. Für die Gestaltung der nördlichen Bezirke im Zeitraum 1966 bis 1980 wird bereits heute wissenschaftliche Vorarbeit geleistet. Zweifellos werden bis zum Jahre 1980 noch nicht alle Probleme gelöst sein, jedenfalls aber wird bis dahin ein bedeutender Schritt in der Überwindung der ökonomischen und sozialen Zurückgebliebenheit der nördlichen Bezirke getan. Gleichzeitig werden bisher wenig genutzte Schätze der mecklenburgischen Landschaft, ihre reizvollen Seen und ausgedehnten Wälder, für Hunderttausende von Urlaubern erschlossen sein. Das mecklenburgische Binnenland wird neben der Ostseeküste und dem Thüringer Wald ein beliebtes Erholungsgebiet.

Die Überwindung der Zurückgebliebenheit der nördlichen Bezirke wird zu den großartigsten Leistungen des kommunistischen Aufbaus in der DDR gehören.

A. W. LANGE

Der edle Anjo von der Trutz-burg

Der adlige Herr Anjo von der Trutzburg, drohend stand er vor mir bei unserer ersten Begegnung. An einem sonnigen Septembertag geschah dies in der Burgaue am Leutzscher Wäldchen in der Nähe von Leipzig. So könnte eine Raubrittergeschichte anfangen, und doch ist es eine Begegnung aus unseren Tagen. Anjo ist der viermal preisgekrönte Windhund aus dem Zwinger von Frau Mussaeus, ein herrlicher Barsoi. In einem vorbildlichen Zwingergelände züchtet die liebenswürdige hellblonde Dame deutsche Doggen und Windhunde, schöne und große Tiere, „prächtige Kameraden", wie sie sagt. Dann sind wir mittendrin im Fachsimpeln, und Frau Mussaeus schwärmt von ihren herrlichen Tieren.

Gleich zu Beginn unserer Unterhaltung weist sie auf die Gegensätze der beiden von ihr gezüchteten Hunderassen hin. Die Dogge bezeichnet sie als bedingungslosen Kameraden, der den Menschen auf Schritt und Tritt begleitet, ihm gehört, ihn als Herrn anerkennt und ihn gegen jeden Übergriff verteidigt. Anders, ganz anders der Barsoi, ein Hund voll Eleganz und Schönheit; herrlich anzuschauen. Auch als langjähriger Haus-

genosse wird er doch immer ein eigenwilliges Geschöpf bleiben. Wer diese edle Hunderasse vom ersten Anblick schön findet, muß sich von vornherein darüber im klaren sein, daß sich uns beim Windhund ganz andere Charaktereigenschaften offenbaren, daß bei diesem Tier das Prädikat vom sogenannten „treuen Hund" nur mit vielen Einschränkungen Anwendung finden kann. Obwohl viele Generationen seiner Rasse im Zwinger geboren und als Hausgenossen des Menschen aufgezogen wurden, ist diesem Tier der Urinstinkt des Wildhundes auch heute noch eigen.
Dieser Urinstinkt bestimmt sein Wesen, und wenn die freie Wildbahn lockt und er der Leine ledig davonstürmt, hat er alles vergessen: den Menschen, der ihn liebt, seine Umgebung, das warme Lager, das gute Futter – nichts hält ihn mehr. Der Instinkt ist mächtiger, er bestimmt sein Handeln. Es können Stunden vergehen, aber auch Tage, ehe er wieder zurückkehrt. Zerzaust oft, zerbissen, nicht immer geht dieser „Ausflug" gut aus. Frau Mussaeus als langjährige Züchterin vermag von diesen Erlebnissen zu berichten. Auch sie konnte ihre Freunde nicht halten. Wer sich einen Windhund zum Hausgenossen wählt, muß sich über die Eigenarten dieses Tieres völlig im klaren sein, um vor Enttäuschungen bewahrt zu bleiben.
Sämtliche Windhundrassen, zu denen Barsoi, Afghane, Greyhound (englischer Windhund), Saluki (persischer Windhund), Whippet und italienische Windspiele zählen, werden von den Züchtern mit Hetzhundrassen bezeichnet. Der Barsoi wird seit vielen Generationen in den unendlichen Weiten Rußlands auf Fuchs- und Wolfsjagden angesetzt. Er ist ein ausgezeichneter Jagdhund, kühn und unerschrocken, angriffslustig, ungeheuer gewandt und schnell. In seiner Heimat wird er vornehmlich als Meutehund gehalten. Meist gehören zu einer Meute vier Hunde. Nicht unerwähnt bleiben darf, daß der Windhund kein „Nasentier" ist, sondern bei ihm das Auge die Hauptfunktion des Erkennens übernimmt. Wenn der Windhund zum Beispiel den Hasen nicht mehr sieht, ist sein Interesse an der Jagd erloschen.
Unerschrockene Draufgänger unter den Barsois, sogenannte Wolfsjäger, gingen mit unvergleichlicher Kühnheit als Einzelgänger auf ihre Gegner los. In West- und Mitteleuropa hat dieser schöne und edle Meutehund durch verweichlichte Haltung als Modehund und Begleiter der eleganten Frau sich in seinem Wesen mit fremden Lebensgewohnheiten abfinden müssen. Trotzdem hat er nie seine Eigenarten gänzlich aufgegeben, und es ist immer wieder im Stadtbild zu beobachten, daß ein Barsoi, der scheinbar gelangweilt, elegant tänzelnd neben einer gepflegten Dame einhergeht, plötzlich in die Leine steigt und zum wild um sich beißenden Tier wird, weil er in einem ihm entgegenkommenden Hund sein Jagdobjekt erkennt. Er wird ruckartig zum Hetzhund. Es liegt in seinem tiefsten Wesen, alles andere Getier zunächst als Gegner aufzufassen, den man unbedingt angreifen und stellen muß. Dieser Wesenszug führt oft zu unliebsamen Szenen im Straßenbild.
Um den Windhunden einen Ersatz für ihre natürlichen Lebensbedingungen zu schaffen, haben in einigen größeren Städten unserer Republik die Zuchtgemeinschaften Renngruppen gebildet. Aber leider stellen sich diesem Vorhaben immer wieder Schwierigkeiten entgegen. Es ist nicht leicht, geeignete Plätze für das Training zu finden; auch durch Tollwutsperren werden Training und Wettkampf verhindert. Wird ein Windhundrennen veranstaltet, so muß jeder Starter eine Leistungskarte mit mindestens drei Trainingsläufen nachweisen. Unter den bereits genannten Schwierigkeiten ist das nicht immer ganz einfach. Windhundrennen sind in unserer Republik ganz zu Unrecht gegen-

wärtig wenig populär im Gegensatz zu England, wo mit gut trainierten Hunden auf grüner Rasenbahn vielbesuchte Windhundrennen unter Flutlicht stattfinden. Windhundrennen sind absolut keine Tierquälerei, hier haben die Tiere eine durchaus natürliche Betätigung, und auch den Züchtern und Hundehaltern könnten neue Impulse verliehen werden. Gerade in Deutschland ist für die Züchtung von Windhunden eine Blutzufuhr notwendig, da in unserem Gebiet seit etwa drei Jahrzehnten auf einer sehr beschränkten Zuchtbasis gezüchtet worden ist. Durch die immer wiederkehrende Inzucht blieb eine gewisse Degenerierung nicht aus. Zum Teil hat dieser Prozeß eine Reihe sehr schöner Tiere ergeben, aber die mitlaufende Vererbung der negativen Eigenschaften hat doch letzten Endes überwogen. Eine zweifellos daraus resultierende Degenerationserscheinung ist das starke Nachlassen der Paarungsfreudigkeit, so daß trotz aller züchterischer Raffinesse heute eine gesunde Nachkommenschaft oder Nachkommenschaft überhaupt fast als Glücksfall bezeichnet werden muß. Mit besonderer Freude hat Frau Mussaeus im Jahre 1950 einen „blonden" Barsoirüden aus der UdSSR in ihren Zwinger aufgenommen. Ein stolzes Tier, der Tass von Sowellowa, 82 cm Schulterhöhe, mit einem ausdrucksvollen Kopf und tiefdunklen Augen. Anjo von der Trutzburg, Sohn des Tass von Sowellowa und der Hündin Zaruna-Wergei, der Raubritter, dem ich beim Betreten des Zwingers begegnete, ist inzwischen viermaliger Ausstellungssieger mit einem „Vorzüglich" in der Zuchtklasse geworden. Aber soviele Hundebräute auch über die Schwelle des Schlafzimmers unseres Anjo von der Trutzburg gegangen sind, bisher blieb jede Nachkommenschaft aus. Auch diese Enttäuschung gehört unter die Rubrik Freud und Leid des Tierliebhabers und Züchters.

Wir sitzen noch lange zusammen und unterhalten uns über die Eigenarten der verschiedensten Hunderassen, auch über eine durchaus wünschenswerte Beschäftigung der Hunde bei hundesportlichen Veranstaltungen. Frau Mussaeus wird nachdenklich, als sie davon erzählt, wie wenig sich oft die Menschen Gedanken machen, die sich einen Hund zulegen. Ihr Interesse erlischt oft recht rasch, wenn sich die Käufer in ihren Erwartungen, die auf mangelhaften Kenntnissen der Lebensgewohnheiten der Hunde beruhen, getäuscht sehen. Soll der Tierschutz nicht ein leeres Wort bleiben, so ist es notwendig, daß Hundeliebhaber vor dem Kauf sich selbst im klaren sind, was sie von ihrem Tier fordern und erwarten dürfen.

Auch der Verkäufer ist verpflichtet, sie erschöpfend darüber aufzuklären.

So weist sie nochmals auf den Windhund hin, der kein Wachhund und auch kein Gebrauchshund ist, der auch nicht bedingungslos auf das Kommando gehorcht. Wer einen Windhund zum Hausgenossen wählt, muß viel Geduld, Liebe und Verstehen für seine Eigenarten aufbringen; denn es ist schmerzlich und eine Quälerei für das Tier, oft den Herrn und Gebieter zu wechseln. Das Tier muß sich ja auf ihn und auf seine neue Umgebung immer wieder erst umstellen. Jeder, der sich einen Hund anschafft, sollte sich von dem Gedanken leiten lassen, daß das Tier bei ihm eine wirkliche Heimat und viel Verständnis findet.

EGON BRAUER

DIE FOTOGRAFIE IN DER WISSENSCHAFT

Gibt es heute noch Wissensgebiete, die ohne die Fotografie auskommen? Bis auf ganz wenige Ausnahmen ist die Fotografie für die einzelnen Zweige der Wissenschaft ein unentbehrlicher Helfer. Uneingeschränkt gilt der Ausspruch: Ein Bild sagt mehr als tausend Worte! Nicht einmal die beste Zeichnung kann hinsichtlich der Naturtreue mit der Fotografie wetteifern. Gerade die Wissenschaft braucht die minutiöse Darstellung der Objekteinzelheiten, nach ihrer Form, ihren Helligkeitsunterschieden und schließlich auch nach ihrer Farbe. Wo wäre die Wissenschaft und die aus ihr resultierende praktische Anwendung ihrer Erkenntnisse, wenn nicht im Flachbild, im plastischen Stereobild und im Laufbild der Kinematografie starke Hilfskräfte herangewachsen wären, die neue Erkenntnisse übermitteln, bestehende verbreitern und das Gesicherte übertragen helfen?

Greifen wir aus der Fülle der wissenschaftlichen Disziplinen diejenige heraus, die der Menschheit am nächsten steht und wohl auch für sie am wichtigsten ist: die Medizin. Gerade bei ihr wird deutlich, wie wichtig, ja unerläßlich das Bild ist. Da hat beispielsweise ein Chirurg eine neue Operationsmethode entwickelt, die wesentliche Vorteile bringt. Gewiß, er kann und wird sie beschreiben, aber erst die Bildserie, die den Vorgang von Anfang bis Ende festhält, ist in der Lage, jedem Fachmann auf der ganzen Welt mit höchster Deutlichkeit zu zeigen, was gemeint ist.

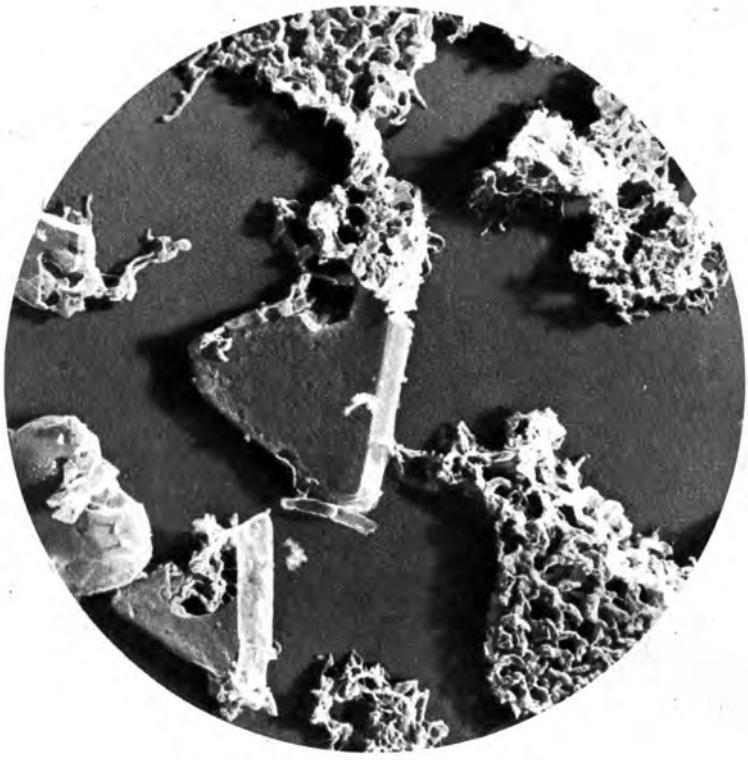
Schon seit vielen Jahrzehnten ist der Fortschritt in der Medizin – und nicht nur dort – eine Kollektivleistung, die ihre Impulse durch das Anschauungsmittel „fotografisches Bild" weithin ausstrahlt.

Im Rahmen dieser Betrachtung ist es verständlicherweise nicht möglich, auf alle medizinischen Gebiete näher einzugehen, so interessant das auch wäre, da das fotografische Bild und besonders die Farbaufnahme in den letzten 15 Jahren überall einen Aufschwung genommen hat, der frühere Bemühungen weit hinter sich ließ. So beispielsweise in der Chirurgie, der Augenmedizin, Zahnmedizin, Gerichtsmedizin, in der Mikrofotografie pathologischer Untersuchungen, Körperhöhlenfotografie und neuerdings auch in der Astro-Medizin.

Unter all diesen wichtigen medizinischen Zweigen dürfte die Körperhöhlenfotografie oder Endofotografie dem Laien wohl am wenigsten bekannt sein. Gerade sie gibt aber dem Arzt ein Mittel in die Hand, seine Diagnose durch das – möglichst farbige – Bild zu erhärten. War er bis dahin allein auf seine Erfahrung der Krankheitsanzeichen angewiesen, so kann er sich mit den modernsten Mitteln der Endofotografie davon überzeugen, ob das für krank gehaltene Organ wirklich die Ursache des Leidens ist und wieweit die Krankheit bereits fortgeschritten ist.

Mit Verwunderung wird man nun fragen: ja, wie ist es denn möglich, ein Bild etwa der Bronchien zu gewinnen? Dazu müssen wir zunächst klären, welche apparativen Voraussetzungen für derartige Untersuchungen nötig sind. Ein Endoskop – man nennt sie teilweise nach ihrem Verwendungszweck auch noch anders – ist ein langes dünnes Rohr von etwa 8 mm Durchmesser und ungefähr 50 cm Länge. Im Inneren sind eine Reihe Linsen angebracht, die den Abbildungsstrahlengang von einem Ende des Rohres zum anderen führen. Am Rohrende, das in den Körper eingeführt wird, sitzt eine winzig kleine Lampe, die über Drähte, die ebenfalls durch das Rohr laufen, gespeist

Plejaden, auch als „Siebengestirn" bekannt, mit Gasnebel, aufgenommen mit dem neuen 2-m-Schmidt-Spiegelteleskop in der Karl-Schwarzschild-Sternwarte in Tautenburg bei Jena

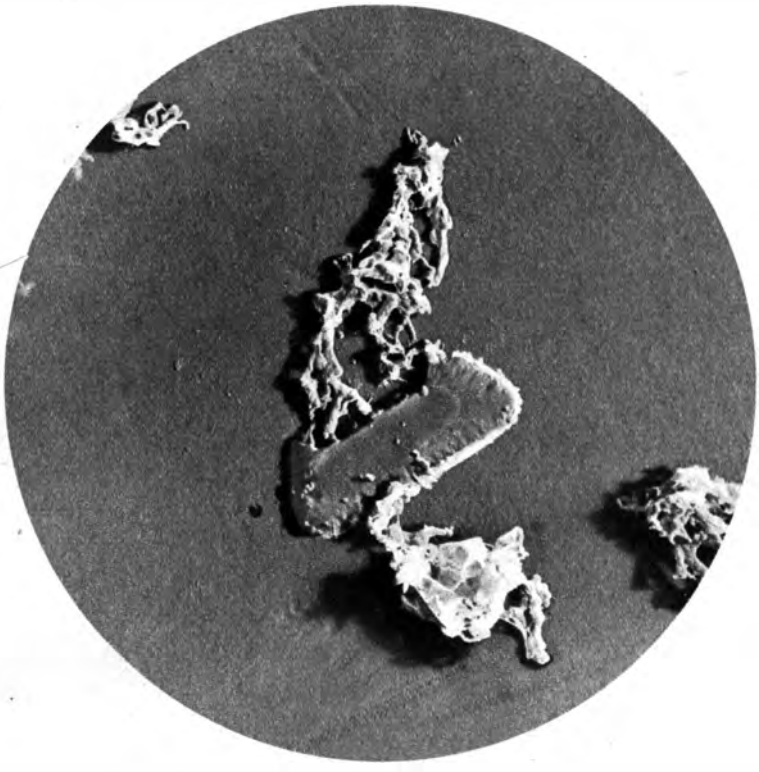


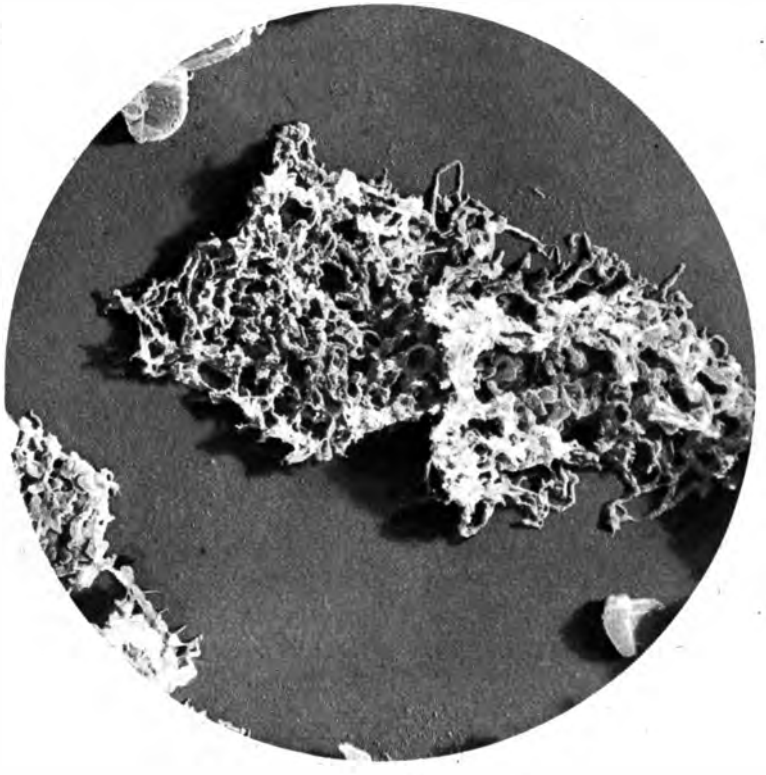
Stadien der chemischen Entwicklung von Bromsilberkristallen, die belichtet wurden (Agfa-Elektronenplatte hart)

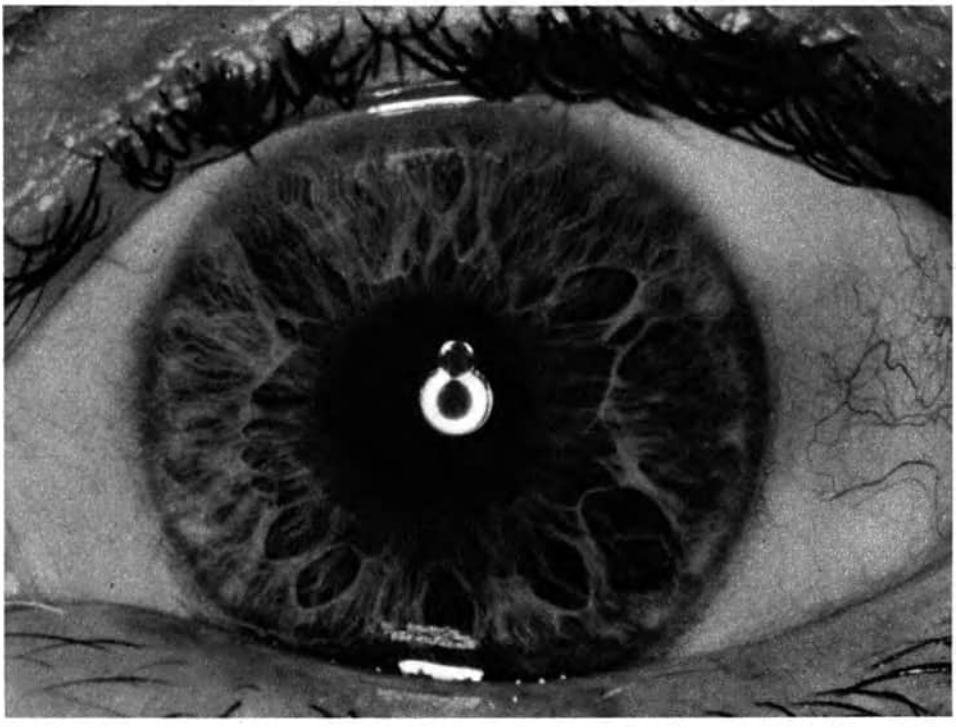
wird. Mit diesem Gerät kann der Arzt das betreffende Organ untersuchen und auch fotografieren, wenn er an das andere Rohrende mittels eines Anschlußstückes eine Kamera setzt. Hier hat sich die Spiegelreflex-Kleinbildkamera gut bewährt, da sie eine genaue Einstellung und Beobachtung vor der Aufnahme zuläßt.

Das Problem liegt bei der gesamten Körperhöhlenfotografie, zu der außer den Aufnahmen im Brustraum, auch die des Kehlkopfes, des Blaseninneren und des Bauchinneren gehören, in der Beleuchtung. Die gegenüber Schwarzweiß-Filmen doch noch vergleichsweise geringe Empfindlichkeit des Farbfilms zwingt zu einer starken Beleuchtung, die man dem kleinen Endoskoplämpchen auch bei kurzzeitiger Überspannung nur mit Mühe abgewinnen kann. Sie reicht für viele Zwecke noch nicht aus. Hier liegt ein wesentlicher Forschungsschwerpunkt, um den Blitz in dieses medizinische Gebiet einzubeziehen, ohne den Patienten in irgendeiner Weise zu gefährden.

In den letzten Jahren hat ein anderes medizinisch-fotografisches Verfahren sehr große Beachtung gefunden: die Kolpofotografie. Das dafür benötigte Gerät wurde von dem Kamerawerk Ihagee in Zusammenarbeit mit dem Dresdner Frauenarzt Dr. Ganse konstruiert. Mit dem eingebauten Ringblitz läßt sich bei einiger Routine die Aufnahmearbeit mühelos bewältigen. Die Aufnahmen erfolgen mittels der Kleinbildkamera „Exakta-Varex". Dieses ursprünglich für die Fotografie der Gebärmutter und ihrer Krebserkrankungen entwickelte Kolpofot hat, wie so oft bei technischen Geräten,







Das lebende menschliche Auge

einen wesentlich weiteren Anwendungsbereich gefunden. Heute benutzt es mit großem Erfolg der Augenarzt, um interessante und seltene Augenerkrankungen festzuhalten und um Unterlagen für den fortschreitenden Heilungsprozeß zu bekommen. Auch der Zahnmediziner setzt es für seine Arbeit erfolgreich ein, und ebenso können Hauterkrankungen aufnahmetechnisch leicht bewältigt werden. Daß bei all diesen Aufnahmen der Farbfilm dominiert, versteht sich bei dem heutigen Stand der Fototechnik und der berechtigten Wünsche der Mediziner fast von selbst.

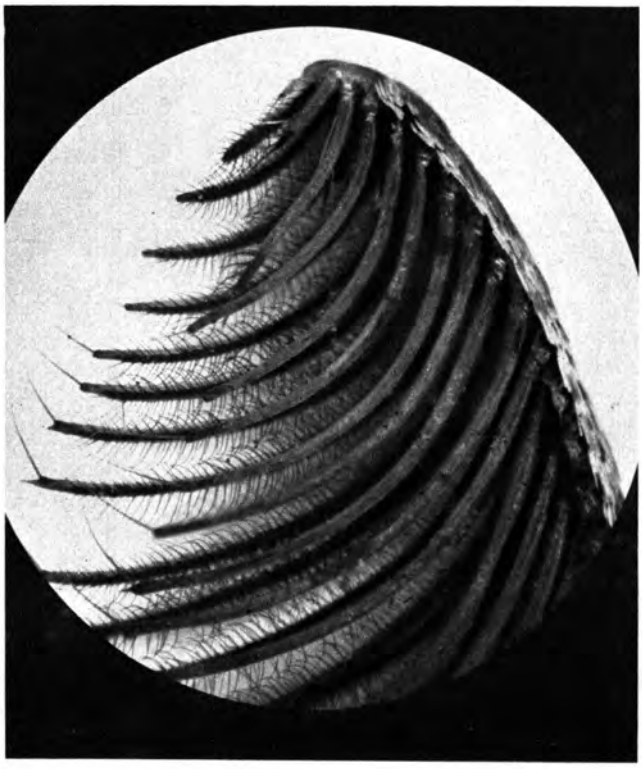
Der modernste Zweig der Forschung, die Weltraumfahrt, hat sich von Anfang an der Fotografie bedient. Der Arzt will wissen, wie der Mensch den enormen Andruck beim Start einer Rakete bis zum Erreichen der Fluggeschwindigkeit aushält. Neben den dafür vorgesehenen Meßgeräten ist es die automatisch ausgelöste Kamera, die ihm die Bildserie liefert, aus der er die Gesichtszüge des Astronauten studieren und medizinische Schlüsse ziehen kann. Dabei ist es im Prinzip gleichgültig, ob die Aufnahmen während der zahlreichen Versuche in entsprechend eingerichteten Druckkammern gemacht werden oder an Bord einer Rakete während des wirklichen Fluges. Auch hier hat die Fotografie ihre Bewährungsprobe bestanden, zumal wenn man noch auf die zahlreichen tiermedizinischen Versuchsaufnahmen hinweist, die den Forschern zeigen sollten, wie sich die Tiere in der Rakete während eines Fluges in den Weltenraum benehmen und ob irgendwelche funktionellen Störungen während des Zeitraumes der Schwerelosigkeit zu verzeichnen waren. Gerade auf dem Gebiet der Astromedizin darf man noch auf

wesentliche Leistungen im Zusammenhang mit der Fotografie rechnen. So gibt es beispielsweise bereits Aufnahmen von frei in der Kabine schwebenden Menschen. Sie befinden sich im Zustand der Schwerelosigkeit, der kurzzeitig dadurch erreicht werden konnte, daß ein Flugzeug in bestimmter Weise im Sturzflug aus großer Höhe zur Erde herabstößt.

Die drei großen Wissenschaftszweige, auf denen unser modernes Weltbild basiert, die Physik, Chemie und Astronomie, sind ebenfalls eng mit der Fotografie verbunden. Die vierte, alles verbindende, die Mathematik, dagegen hat keine Beziehungen zu ihr. Man braucht nur ein Physikbuch aufzuschlagen, um leicht festzustellen, wie vielfältig das Bild als Dokumentation beispielsweise vom Aufbau der zahlreichen Versuche herangezogen wird. Die Optik speziell lebt förmlich von der Fotografie, die ja selbst eine Unterabteilung der Physik ist, soweit sie nicht zur anderen Hälfte der Chemie zuzuordnen ist.

Die Spektralanalyse, um nur ein Beispiel aus der physikalischen Meßtechnik herauszugreifen, ist ohne die fotografische Aufnahme heutzutage gar nicht denkbar, denn sie liefert erst die bleibenden und leicht auswertbaren Unterlagen in Form der Spektrogramme. Man könnte streiten, ob diese Methode nicht eigentlich zur Chemie zu rechnen sei, denn das, was untersucht wird, sind chemische Stoffe, aber der Meßvorgang selbst ist ein physikalischer.

Die modernste Abteilung der Physik, die Kernphysik, kann gleichfalls die Fotografie



Schmetterlingsfühler (Agfa-Mikro-Platte)

nicht entbehren, im Gegenteil. Ganz spezielle Kernspurplatten werden in Wolfen hergestellt, mit deren Hilfe man die flüchtigen Spuren von Kernteilchen feststellen kann, die beim radioaktiven Zerfall frei werden. Eine elegante Methode zur Sichtbarmachung der Bahnen von Alpha- und Betastrahlen (die erstgenannten bestehen aus Heliumkernen, die anderen aus Elektronen) ist in der Wilsonschen Nebelkammer möglich. Indem man derartige Strahlen in ein mit unterkühltem Wasserdampf gefülltes Glasgefäß, eben die Nebelkammer, hineinschießt, kann man während einiger Zehntelsekunden die sich im Nebel markierende Bahn der Teilchen fotografieren. Die Nebelkammer hat viel zur Grundlagenforschung in der Kernphysik beigetragen.

Denkt man ferner an die großen Teilchenbeschleuniger, die Kernreaktoren und die zahlreichen Einzelteile der in der Kernphysik benötigten Instrumente und Geräte, so wird dabei ganz besonders augenfällig, wie wichtig die Fotografie auch auf diesem physikalischen Sektor ist. Ohne sie könnte ein Austausch der Erfahrungen zwischen den Wissenschaftlern nur höchst unvollkommen durchgeführt werden, und an eine Popularisierung wäre schon gar nicht zu denken.

In der Chemie gilt vieles von dem, was bereits erwähnt wurde. In Forschung und Lehre wird der Aufbau von Versuchen durch die Anschauung der Bilder unterstützt. Zur Auswertung chemischer Vorgänge benutzt man physikalische Methoden, die fotografisch registrieren.

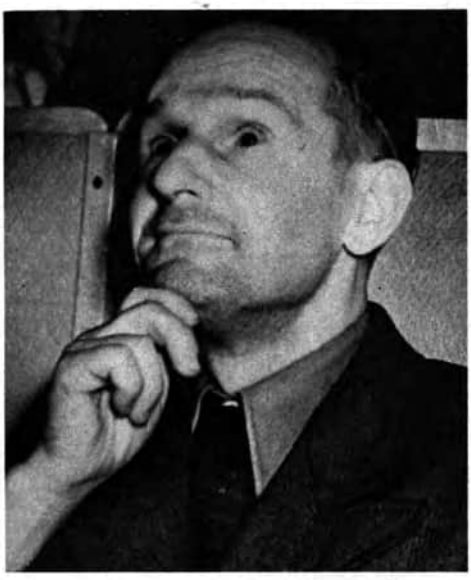
Einen wesentlich breiteren Raum nimmt die Fotografie in dem dritten Wissensgebiet, der Astronomie, ein. So wichtig die subjektiven Beobachtungen des Astronomen am Fernrohr auch sind, die objektive fotografische Aufzeichnung übertrifft sie bei weitem. Bei dem derzeitigen Stand der Astronomie ist kaum mit einer epochalen Wissenserweiterung zu rechnen. Aber gerade die viele Kleinarbeit, aus der sich langsam der Fortschritt entwickelt, sie wird außerordentlich wirksam durch die Fotografie unterstützt. Denken wir doch an die Bilder der Sonne zur Zeit der starken Fleckenbildung, an Sternaufnahmen, die zu großen Sternatlanten verarbeitet werden und zu Tausenden und aber Tausenden hergestellt werden. Für sie gibt es große Auswertgeräte, die der VEB Carl Zeiss Jena herstellt und die auch zur Messe schon in Leipzig zu sehen waren.

Die rätselhaften Marskanäle sind auf den Bildern unseres Nachbarplaneten gut zu erkennen. Innerhalb und außerhalb unseres Sonnensystems dominiert das fotografische Bild. Da gibt es zahllose Aufnahmen der Planeten, des Mondes und der Sonne einerseits und solche von den Spiralnebeln andererseits, die bekanntlich unerhört ferne Milchstraßensysteme darstellen. Die fotografisch festgehaltenen Spektren vom Licht ferner Sterne lassen Schlüsse über den chemischen Aufbau dieser Weltkörper zu.

Und wie ist es in der Astronautik, die fast alle Menschen in ihren Bann zieht? Wird auch sie sich der Fotografie bedienen? Daran ist kein Zweifel, denn sie hat es schon in umfangreicher Weise getan. Flachbild und Kinematografie sind sogar zwei wichtige Helfer für die Vorbereitung und die Durchführung der Flüge und für die dabei zu leistende Forschertätigkeit. Es sei hier nur an die von unbemannter Rakete aufgenommenen Bilder der Mondrückseite erinnert. Allein die Herstellung dieser Bilder ist schon eine unerhört geniale Tat. Das fotografische Bild aber wird der Menschheit auch fernerhin die Ergebnisse der Raumflüge nahebringen.

Sind damit die Einsatzmöglichkeiten des Bildes in der Wissenschaft erschöpft? Nein, keineswegs, denn es gibt ja noch so viele andere Wissenszweige, die ohne Bilder nicht auskommen können.

Erstaunlich ist die Tragfähigkeit der Schwimmblätter der Victoria amazonica; das Bild stammt aus dem Botanischen Garten in Jena. – Unten: Die sowjetische Dompteuse Margarita Nasarowa. – Vorstehend: Erholungsheim in Tabarz



Psychologische Studien während einer Filmvorführung, aufgenommen mit Dunkelblitz (Agfa-Infrarapid-Film 750, Elektronenblitz mit Agfa-Filter 83)

Da ist beispielsweise die Botanik. Wie kann sie anders als im Bild, und möglichst im farbigen, festhalten und zeigen, was zu ihrem Aufgabengebiet gehört?! Die Blumen und Blüten, Fruchtstand, Blätter und Samenkörner gilt es in ihrer mannigfaltigen Form fotografisch zu erläutern.

Die Zoologie bedient sich der Abbildungen. Wie könnte man sich sonst über die Arten und Formen der nach vielen Tausenden zählenden verschiedenen Tiere verständigen? Es ginge nur wie im vorigen Jahrhundert mittels der Zeichnung, die aber nicht die objektivere Fotografie ersetzen kann.

Greifen wir noch wahllos einige Gebiete heraus, denn alle können nicht Erwähnung finden. Die Altertumsforschung ist ein Wissenszweig, der auf das Bild praktisch nicht verzichten kann. Die Gegenstände, die bei Ausgrabungen zutage gefördert werden, muß man fotografieren, will man sie der Fachwelt und der Allgemeinheit vor Augen führen.

Oder betrachten wir die Völkerkunde. Expeditionen in fremde Länder ohne entsprechend umfangreiche Foto- und Filmausrüstungen wären heutzutage barer Unsinn. Aus der Fülle der Bilder entstehen die Bücher und aus den vielen gedrehten Filmrollen der abendfüllende Kulturfilm oder Hochschulfilm.

Die Geologie und Mineralogie, zwei zwar nicht zusammenhängende, aber doch in gewisser Weise sich ergänzende Gebiete unseres Wissens, brauchen das Bild.

So zeigt bereits dieser kurze Überblick, wie vielseitig und umfangreich die Fotografie im Bereich der Wissenschaft verwendet wird.

Umstehend: Querschnitt durch den Vegetationskegel einer Pflanze (Agfa-Mikro-Platte)

Ing. CARL-GEORG NESTLER
Verdienter Techniker des Volkes

MENSCH, WERKSTOFF UND MODERNE TECHNIK

Täglich überraschende Meldungen! Neuer Weltraumflug der UdSSR! ... Größte Meerestiefe in der Tauchkugel erreicht! ... Höchstgeschwindigkeit in der Düsenmaschine! ... Rekorde! ...

Wir bewundern diejenigen, die diese Maschinen, Geräte, Flugkörper, oder was es sonst sein möge, bedienen. Jenen zollen wir Hochachtung, die konstruieren und berechnen, um diese Höchstleistungen der Technik vorzubereiten. Wenige aber denken daran, daß solche Rekorde auch Triumphe des von Menschen geschaffenen Werkstoffes sind. Seit der Mensch Werkstoffe gebraucht und Werkstoffe bearbeitet, um immer wieder neue, bessere Werkzeuge und Apparate zu bauen, seitdem lernt er die guten und die schlechten Eigenschaften dieser Werkstoffe kennen. Immer wieder hat der Mensch versucht, die guten Eigenschaften zu fördern, die schlechten zu unterdrücken und Werkstoffe mit noch besseren Eigenschaften zu entwickeln. Waren es erst die in der Natur von selbst sich anbietenden Stoffe: Stein, Holz, Gewebe und Leder, so lernte der Mensch bald das Erschmelzen der Metalle. Neben Kupfer, Zinn, Silber und Gold trat rasch das Eisen, bald verstand der Mensch Eisen zu veredeln und gelangte zum Stahl. In unseren Tagen verfügen wir über Hunderte von verschiedenartigen Stählen. Doch sie genügen unseren stetig steigenden Ansprüchen bei weitem nicht mehr. Besondere Legierungen des Chroms, des Vanadiums, des Nickels, des Kobalts, des Titans und des Tantals geben uns in unserer Zeit erst die Möglichkeit, tiefste und höchste Temperaturen, kleinste und größte Drücke, größte Meerestiefen, größte Höhen bis in den Weltraum und höchste Geschwindigkeiten zu überstehen.

Viele neue Metalle und Legierungen tauchen auf: Aluminium- und Magnesiumlegierungen, Sintermetalle, aufgedampfte Reinstmetallschichten und Legierungen drängen sich ebenso in den Vordergrund wie die organischen Plastwerkstoffe. Diese neuen Werkstoffe beeinflussen in der Gegenwart das rasche Tempo der technischen Entwicklung, wie diese technische Entwicklung selbst immer wieder die Entwicklung neuer Werkstoffe bedingt. – Ein ewiger Kreislauf!

Millionen Wissenschaftler in der ganzen Welt ringen Tag für Tag mit dem Werkstoff, die Chemiker und die Physiker, die Metallogen und Metallurgen. Sie alle vereinigen sich in dem Zweig der Wissenschaft, den man als „Materialprüfung und Werkstofftechnik" bezeichnet.

In Karl-Marx-Stadt wurde vor 10 Jahren die erste Ingenieurschule Europas gegründet, an der Spezial-Ingenieure des Fachgebietes der Werkstofftechnik für das Gebiet der metallischen Werkstoffe ausgebildet werden.

Eigentlich Grund genug, daß auch wir uns den Werkstoff Metall etwas näher betrachten und erfahren, was die Eigenschaften unserer Metalle bestimmt.

Die Zahl der Metalle ist groß geworden, und wir brauchen eine Übersicht. Von allen Metallen stellen wir einen gleichgroßen Würfel her. Diesen wiegen wir. Erhebliche Gewichtsunterschiede werden wir zwischen den einzelnen Würfeln feststellen. Wir finden, daß es eine Gruppe ganz besonders leichter Metalle – zu diesen gehört Aluminium – und eine Gruppe besonders schwerer gibt – zu ihnen gehört das Quecksilber. So können wir die Metalle nach ihrer Dichte (g/cm³) ordnen. Zur letzten Gruppe gehört auch das Eisen, und mit diesem Eisen hat es eine besondere Bewandtnis. Mit Kohlenstoffgehalten bis zu 1,7% und mit verschiedenen anderen Elementen legiert, leiten sich von ihm die Stähle ab. Das berechtigt uns dazu, dem Eisen eine Sonderstellung einzuräumen.

Einteilung der Metalle

Eisenmetalle ←	Metalle →	*Nichteisenmetalle* ↘
	↙ *Schwermetalle*	*Leichtmetalle*
Eisen	Blei	Natrium
Stahl	Quecksilber	Magnesium
	Gold	Aluminium
	Uran	(Titan)
	Mangan	(Zirkon)
	Chrom	
	Nickel	
	Kobalt	

Neben der Dichte der Metalle sind aber auch noch andere Kennwerte und Eigenschaften für den Techniker von großer Bedeutung. Jeder weiß, daß man einen Kupferdraht, den man mit beiden Händen ausspannt, durch kräftiges Ziehen zerreißen kann, wenn sein Durchmesser etwa 0,2 mm nicht übersteigt. Mit einem gleichstarken Stahldraht gelingt dieses einfache Experiment nicht mehr. So lernen wir die Festigkeitseigenschaften kennen. Diese Festigkeit, auf einen bestimmten Querschnitt bezogen, nennen wir die „Zugfestigkeit" (kp/mm²).

Zugfestigkeit verschiedener Metalle und Legierungen

Stahl St C 35.61	50 bis 80 kp/mm²
Kupfer, rein	15 bis 30 kp/mm²
Aluminium 99,0	8 bis 10 kp/mm²
leg. AlCuMg ausgehärtet	42 bis 58 kp/mm²

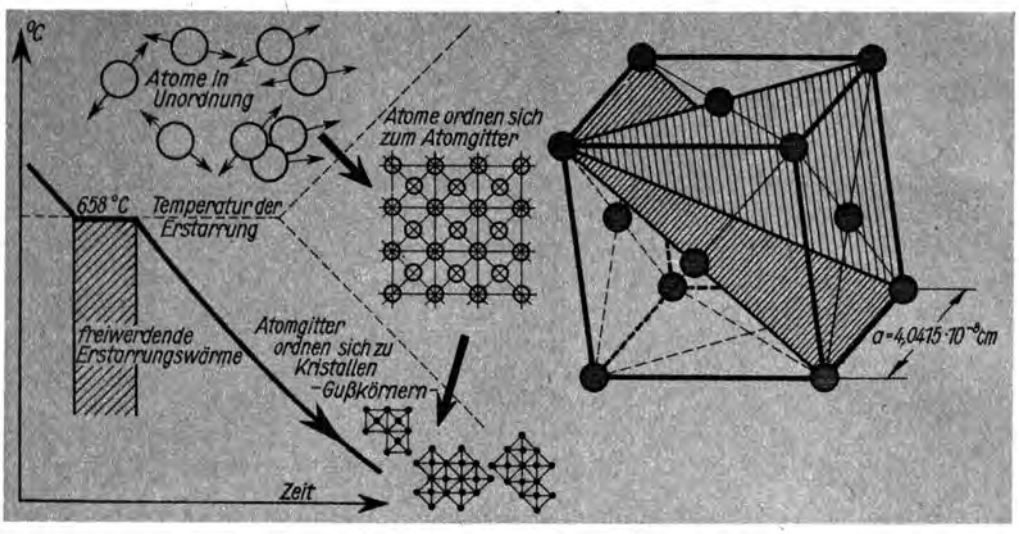
Fügen wir den Kupferdraht, den wir mit der Hand zerrissen haben, wieder zusammen, so bemerken wir, daß der Draht sich vor dem Zerreißen, vor dem Bruch also, gedehnt

haben muß; denn der Draht ist länger geworden. Diese „Dehnbarkeit" ist eine weitere Eigenschaft vieler Werkstoffe, Metalle und Legierungen. Bei der genauen Betrachtung des zerrissenen Kupferdrahtes bemerken wir aber auch, daß er sich nach der Rißstelle zu verjüngt, er hat sich „eingeschnürt", als Folge der Dehnung. Würden wir noch genauer messen, so können wir bemerken, daß der Kupferdraht mit zunehmender Dehnung sich gleichzeitig verfestigt und diese Verfestigung eine zunehmende Versprödung mit sich bringt. Eine Erkenntnis von großer technischer und wissenschaftlicher Bedeutung! Wir haben eine Reihe von Werkstoffeigenschaften kennengelernt, zu denen noch die Verdrehfestigkeit, die Biegefestigkeit, die verschiedenen Arten der dynamischen Festigkeiten und die bei hoher Temperatur ermittelte „Zeitstandfestigkeit" hinzukämen, um diese Gruppe der mechanisch technologischen Kennwerte zu vervollständigen. Eine besondere Eigenschaft, die wohl auch schon im Altertum ermittelt wurde, ist die Härte. Wir bezeichnen sie heute als den Widerstand, den ein Werkstoff dem Eindringen eines Prüfkörpers entgegensetzt. Wir messen demnach die Kraft, die wir aufwenden müssen, um beispielsweise eine gehärtete Stahlkugel oder eine besonders geformte Diamantpyramide entweder um eine bestimmte Tiefe in einen Werkstoff einzudrücken oder einen bestimmten Eindruckquerschnitt zu erhalten. Doch sind diese Eigenschaften bei weitem noch nicht alle, die der Mensch vom Werkstoff kennen muß, um sich seiner sinnvoll zu bedienen. Wir erinnern uns, daß oftmals der spezifische elektrische Widerstand oder umgekehrt die spezifische elektrische Leitfähigkeit ebenso interessant ist wie vielleicht die spezifische Wärmeleitfähigkeit, der Temperaturausdehnungskoeffizient, das Reflexionsvermögen, das magnetische Verhalten, der Atomaufbau oder die chemische Zusammensetzung eines Werkstoffes, seine Oberflächenrauhigkeit oder seine Bearbeitbarkeit unter bestimmten Bedingungen.

Vieles will man und muß man über den Werkstoff in Erfahrung bringen, auch wie sich ein Werkstoff etwa an feuchter Luft oder gegenüber Chemikalien verhält. Wir ermitteln damit die Korrosionsbeständigkeit. Gerade aber diese Korrosionsanfälligkeit vieler Metalle schon an feuchter Luft – wir kennen das vom Rosten des Eisens her – ist ein bedeutsamer ökonomischer Faktor. Der Präsident einer amerikanischen Industriegesellschaft hat einmal gesagt, daß das Problem der Korrosionsverhütung nicht mehr schlechthin eine ökonomische Forderung, sondern vielmehr eine Frage der nationalen Selbsterhaltung eines Staates sei. Die Tragweite dieser Worte wird uns recht deutlich, wenn wir erfahren, daß allein von den 1760 Millionen Tonnen Eisen, die von 1890 bis 1923 auf der Welt erzeugt wurden, 718 Millionen Tonnen (40%!) durch Rostbildung wieder zerstört worden sind. Millionen und Milliarden Dollar, Rubel oder Mark werden jährlich umsonst ausgegeben, da der Mensch immer noch nicht in der Lage ist, alle metallischen Gegenstände vor dem Korrosionsanfall zu bewahren. Würde der Wirkungsgrad des Korrosionsschutzes nur um 1% verbessert werden können, bedeutete das einen Nutzen von 55 Millionen Dollar. So beeinflußt die Beherrschung des Werkstoffes durch den Menschen entscheidend das Tempo, mit dem die Gesellschaft einen höheren Lebensstandard anstrebt.

*

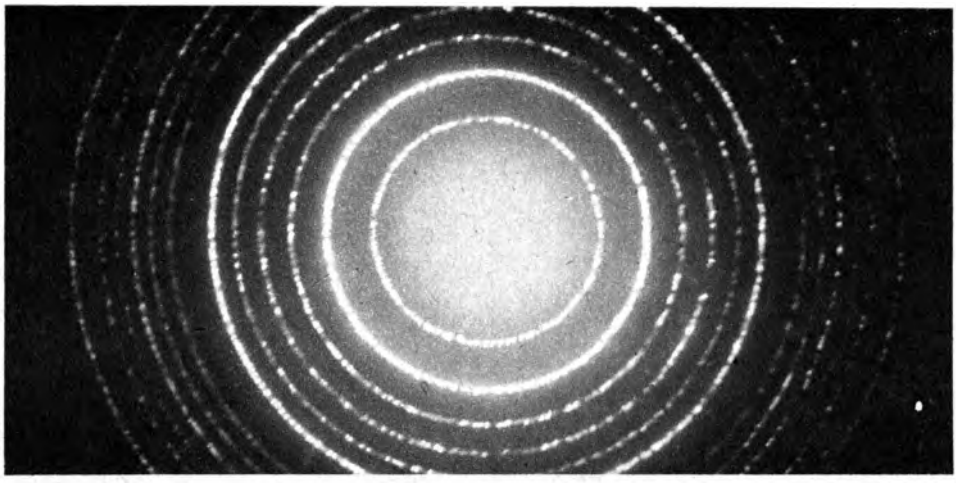
Die Bausteine des metallischen Gitters sind die Atome. Diese Atome befinden sich ständig in einer schwingenden Bewegung. Führen wir dem Atomverband Energie, zum Beispiel Wärmeenergie, zu, so wird diese Bewegung verstärkt. Wärmeenergie wird in Bewegungsenergie umgesetzt, und je mehr Wärme wir dem System zuführen,



Darstellung der zunehmenden Atomordnung während des Abkühlungsvorganges einer Schmelze im Translationsgitter

Gitterbaustein des Aluminiums in dreidimensionaler Darstellung mit eingezeichneten, durch Kugeln symbolisierten Aluminiumatomen und Gitterebenen

um so heftiger wird die Atombewegung. Schließlich erreichen wir eine Temperaturschwelle, bei der der scheinbar starre Atomverband eines festen Metalles auseinanderreißt und die Atome frei beweglich werden. Unser System geht vom festen in den flüssigen Zustand über. Wir haben die Schmelztemperatur erreicht. Gerade bei Erreichen des Schmelzpunktes benötigen wir besonders viel Energie, um den Atomverband auseinanderzureißen. Betrachten wir diesen Schmelzvorgang genauer, so stellen wir am Schmelzpunkt ein Verhalten der Temperatur fest, das auf diesen Energieverbrauch hinweist. Kühlen wir die Schmelze umgekehrt wieder ab, so wird zunächst die der Schmelze zugeführte Energie wieder frei. Auch der vergrößerte Energiebetrag, der bei Erreichen des Schmelzpunktes zugeführt wurde. Schließlich erstarrt die Schmelze, und die eben noch voneinander unabhängigen Atome bilden eine neue feste Ordnung. Dieser Vorgang kann bildlich dargestellt werden, nur müssen wir uns vergegenwärtigen, daß in der Schmelze dieser Vorgang der Bildung des Metallgitters nicht in zwei, sondern in drei Dimensionen abläuft und keine Gitternetze, sondern Raumgitter gebildet werden. Der Abstand, den die Atome bei der Bildung des Raumgitters zueinander einnehmen, stellt sich nicht willkürlich ein, er ist vielmehr für jedes Metall für eine bestimmte Temperatur spezifisch und konstant. Es ist in gewisser Beziehung die Visitenkarte – oder noch besser im Vergleich – der Fingerabdruck eines jeden Metalles. Diesen Atomabstand kann man mit Hilfe der Röntgen- oder Elektronenstrahlen, die an den durch die Atombesetzung scheinbar entstehenden Ebenen des Metallkristalles gebeugt werden, genau messen. Diese Technik verdanken wir der Erfindung des deutschen Physikers Max v. Laue, durch dessen Entdeckung nachgewiesen werden konnte, daß aus den entstehenden Beugungsreflexen die Beugungswinkel und aus diesen der Atomabstand als Gitterkonstante berechnet werden kann. Die Gitterkonstante wird in 10^{-8} cm = 1Å (Ångström) = $^1/_{100\,000\,000}$ cm bei 20 °C angegeben.



Elektronenbeugungsdiagramm von Thalliumchlorid. Gitterkonstante a = 3,8400 Å

Die meisten Metalle sind aus solchen würfelförmigen Kleinstbausteinen aufgebaut, wie das beim Aluminium der Fall ist.

Durch den Anbau immer neuer Atome an das Grundgitter entsteht während der Abkühlung allmählich ein immer größer werdendes Gebiet der Atomordnung. Dieses Wachstum geht von einer Elementarzelle, dem Wachstumskeim oder, da es sich bei diesem Prozeß um ein Kristallwachstum handelt, dem Kristallisationskeim aus. Ganze Gebiete werden geordnet. Aber in einer Schmelze finden sich unzählig viele solcher Kristallisationszentren, und alle wachsen während des Erstarrens der Schmelze an. So behindern sie sich im Wachstum schließlich gegenseitig, wenn die Kristallisationsgebiete sich berühren.

Deshalb führt diese Kristallisation auch nicht zu wohlausgebildeten, von ebenen Flächen begrenzten Kristallen, wie wir sie uns vorstellen könnten. Wir nennen deshalb die entstandenen Gebilde Kristallite oder auch Gußkristalle oder Körner. Untersuchen wir eine Anzahl von Körnern, so finden wir, daß die Elementarzellen in ihnen von Korn zu Korn eine andere Wachstumsrichtung (Orientierung) besitzen.

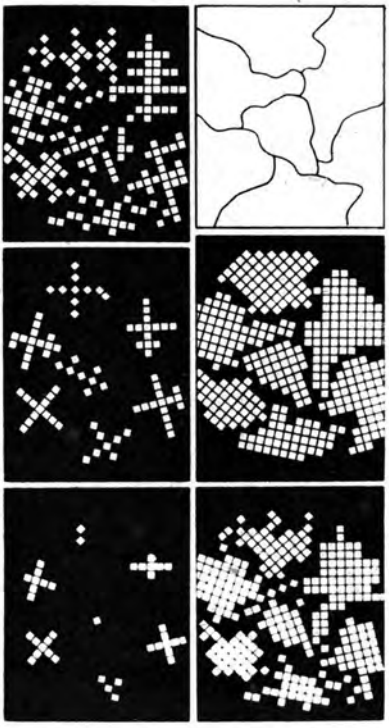
Dort, wo verschieden orientierte Körner zusammentreffen, werden Korngrenzen gebildet. Das Bild zeigt uns, daß an diesen Grenzen offensichtlich eine Störung des gesamten Systems auftritt, weil dort die meisten Gittersteine nur unvollständig ausgebildet sind. Viele an den Korngrenzen liegende Zellen sind angeschnitten, einige Atome fehlen, Gitterbausteine konnten nicht mehr angefügt werden, und wir finden an diesen „offenen" Stellen ungebundene, freie Energie. Die Gitterbausteine entlang der Korngrenzen sind gegeneinander versetzt. Es entstehen Gitterleerstellen.

Auch die Größe der Atome oder die Größenverhältnisse (Radiendurchmesser) der Atome in einer Legierung legen bestimmte Eigenschaften eines Metalles oder einer Legierung fest. Wir sehen jetzt schon, daß der Mensch Eigenschaftsveränderungen in Metallen bewirken kann, wenn es ihm gelingt, festzustellen, welcher Vorgang gerade für diese oder jene Eigenschaft verantwortlich ist. Dann ist es ihm möglich, zum Zwecke

der Eigenschaftsveränderung in den Gitteraufbau selbst lenkend einzugreifen. Wir hatten bereits gesehen, daß gerade an den Korngrenzen Fehlstellen und Versetzungen auftreten. Eben diese Versetzungen sind in unseren Tagen „Jagdobjekt" der Wissenschaft. Es hat sich ein ganzer Wissenschaftszweig gebildet, der sich mit den Versetzungen befaßt. Milliardenbeträge werden für diese Forschung ausgegeben. Man hat nämlich in den letzten Jahren festgestellt, daß auch die einzelnen Kristallbausteine eines Kornes bei weitem nicht störungsfrei wachsen, sondern vielmehr ebenfalls solche Versetzungen zeigen. Sie entstehen dadurch, daß beim Aufbau des Metallkristalls einzelne Atome weggelassen werden. So wird eine Versetzungslinie im dreidimensionalen Gitter eine Versetzungsfront, eine Stufe, ein Ring oder eine Versetzungsschraube gebildet.
Heute weiß man, daß diese Versetzungen maßgeblich die Eigenschaften eines Metalles, die magnetischen und elektrischen, vor allem aber auch die mechanischen Eigenschaften beeinflussen können und im wesentlichen für die Verfestigung bei der Dehnung verantwortlich sind. Würde es dem Menschen gelingen, völlig störungsfreie Einkristalle herzustellen, dann kann ihre Zugfestigkeit das 20- bis 30fache dessen betragen, was bei heute gebräuchlichen Metallen erreicht wird. Für Eisen beispielsweise wurde kürzlich eine theoretische Festigkeit von 1500 kp/mm² angegeben. Anders gesehen bedeutet

Aluminiumwürfel im Elektronenmikroskop. Aluminiumoxydabdrucktechnik, Ätzung 5h in HCl–HBr-Lösung Abbildungsmaßstab 17500 : 1

Vom Keim zum Gußgefüge. Kornbildung nach Rosenhain in schematischer Darstellung aus D. Altenpohl



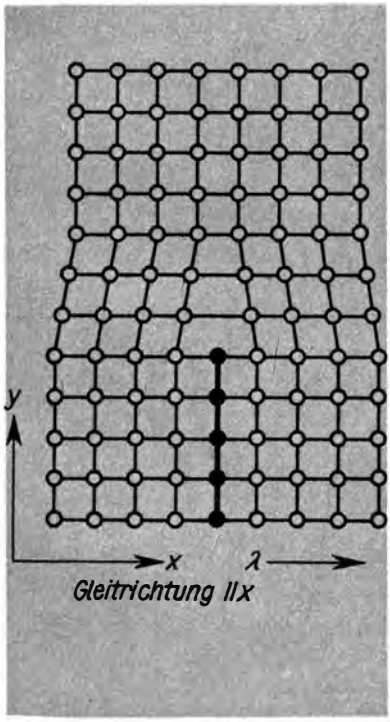
das, daß wir unsere Werkstoffe heute nur zu etwa 10 bis 20% hinsichtlich der theoretisch gegebenen Festigkeit ausnutzen.

Noch ist es nicht vollständig gelungen, natürliche Versetzungslinien einer einatomaren Höhe in Metallen sichtbar zu machen. Gerade das aber hätte ungeahnte Bedeutung vor allem für die Halbleitertechnik, für die Herstellung der Germaniumdioden, der Transistoren oder Metallschicht-Analogtrioden. Bisher ist der Nachweis solcher Versetzungen erst bei einigen gut ausgebildeten Ionenkristallen, etwa dem Natriumchlorid, durch Abdampfen im Hochvakuum und durch Dekoration der freigelegten Versetzungsstufen mit Hilfe kleinster aufgedampfter Goldpartikelchen geglückt.

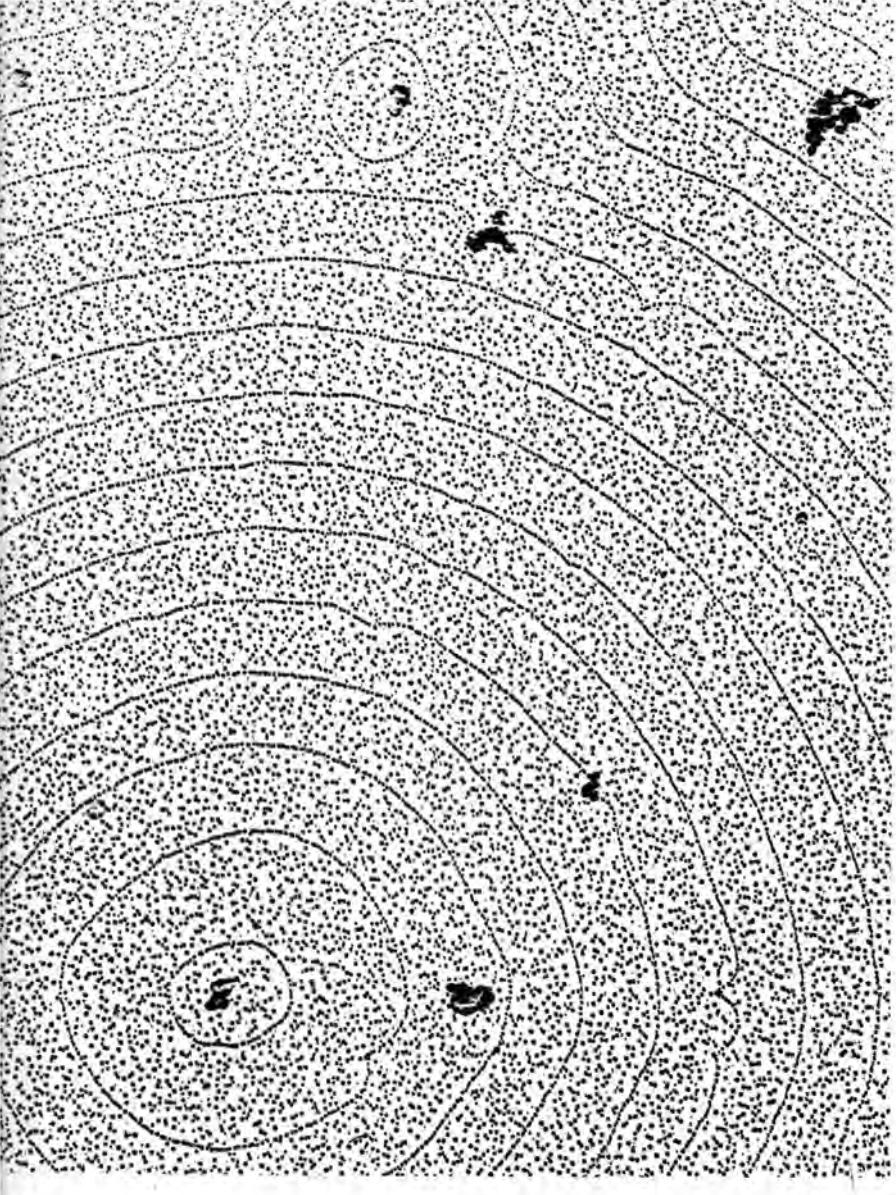
Hier stehen wir am Anfang einer neuen Forschungsrichtung, die über die nächsten Jahrzehnte hinweg dem Menschen noch manche Überraschung bereiten wird. Sie kann aber nicht unwesentlich zur Entwicklung unserer Werkstoffe und unserer Technik beitragen.

Wenden wir uns nun noch einmal unserem Korngefüge zu. Nimmt schon das Gießen Einfluß auf die Kornformen, so erst recht der spätere Bearbeitungsprozeß. Beim Walzen eines Metallblockes zum Beispiel werden die einzelnen Körner in Walzrichtung verformt und gestreckt. Auch auf diese Weise können die Eigenschaften eines Metalles –

Versetzung im Translationsgitter, schematisch



Nickel thermisch geätzt und oxydiert. 1400 °C. 2 Stunden an Luft. Kohlenstoffdirektabdruck Pt/Ir 38 °C. Abbildungsmaßstab 11900:1



Ringförmige Stufenversetzung in NaCl. Stufenhöhe etwa 6 Å. Golddekoration-Kohlenstoffabdruck. Abbildungsmaßstab 51 200 : 1

oft sogar erheblich – verändert werden. Häufig verhalten sich bestimmte Eigenschaften in Walzrichtung ganz anders als in der Querrichtung, was bei der Verarbeitung der Metallhalbzeuge beachtet werden muß. Wiederum hat der Mensch die Möglichkeit, lenkend einzugreifen. Er kann das Walzgefüge bestehen lassen und die unterschiedlichen richtungsgebundenen Eigenschaften ausnutzen, oder er kann diese Kornorientierung durch eine Kornneubildung, etwa durch Rekristallisationsglühen, wieder aufheben. Obwohl noch manches zum Metallkristall zu sagen wäre, wollen wir uns doch in aller Kürze den Legierungen zuwenden.

Man kann die Frage aufwerfen, warum Metalle mit Metallen legiert werden. Die Erfahrung lehrt den Menschen, daß sich die Eigenschaften eines reinen Metalles oft grundlegend ändern können, wenn einem Metall andere Metalle in bestimmten Konzentra-

tionen zugegeben werden. Es ergibt sich die Frage, wie sich die Atome der Legierungselemente zu den Atomen des Grundmetalles verhalten.

Fügen wir einer Metallschmelze ein oder mehrere Legierungselemente zu, so mischen sich die Atome meist miteinander. Bei der Erstarrung bemerken wir, daß sich der Erstarrungspunkt, aber auch der Schmelzpunkt gegenüber dem des reinen Metalles verändert. Der Schmelz- und Erstarrungspunkt der reinen Metalle liegt immer höher als der einer Legierung. Das ist eine ganz wesentliche Eigenschaftsänderung; viele andere sind gleichzeitig damit verbunden, die der Mensch nach seinen Erfordernissen lenken kann. Während der Erstarrung ordnen sich die Legierungsatome in das Grundgitter ein. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder nehmen die Legierungsatome freie Gitterstellen ein, vielleicht verdrängen sie dabei sogar Grundgitteratome von ihren ordentlichen Gitterplätzen, dann nennt man den neuen Kristalltyp ein Substitutions-Mischkristall (substituere lat. = ersetzen). Im zweiten Fall werden die Legierungsatome in die Zwischenräume des Grund- oder Wirtsgitters eingelagert. Man nennt den neuen Metalltyp ein interstitiäres – oder zu deutsch ein „Einlagerungs-Mischkristall". Substitutionsgitter entstehen meistens dann, wenn die Atome des Legierungsmetalles sich in ihrer Größe von den Atomen des Grundmetalles nicht allzu stark unterscheiden; Solche homogene Substitutions-Mischkristalle werden gebildet, wenn man Eisen mit Nickel oder Chrom, Aluminium mit Kupfer oder Magnesium legiert. Interstitions-Mischkristalle entstehen dagegen dann, wenn die Atome des Legierungselementes sehr viel kleiner sind als die des Grundgitters, so daß sie gerade die Gitterzwischenräume gut ausfüllen können. Der Kohlenstoff im Eisen wird zum Beispiel ebenso auf Zwischengitterplätzen eingelagert wie Bor oder viele Gase in Metallen.

Fremdatome können in ein Gitter meist nicht in unbeschränkter Form eingelagert werden. Nur wenige Metalle lassen sich miteinander in unbeschränkter Konzentration mischen; die meisten nehmen bei einer bestimmten Temperatur auch nur eine bestimmte Zahl von Fremdatomen auf. So kann das Aluminium beispielsweise bei 548 °C nur 5,7% Kupfer aufnehmen. Eisen ist im Aluminium bei Raumtemperatur nur zu 0,03% löslich. In der Schmelze ist die Löslichkeit zunächst nicht begrenzt. Kühlen wir aber die Schmelze ab, so sinkt mit abnehmender Temperatur die Aufnahmefähigkeit des Grundgitters für die Fremdatome, und diese werden – auch wenn die Schmelze längst erstarrt ist – aus dem Gitterverband ausgestoßen. Daß diese Ausscheidung der Fremdatome auch im festen Metall noch möglich ist, kann nur durch die noch erhaltene Bewegung der Atome erklärt werden. Man nennt diese Atombewegung im festen Metall die „Diffusion", und diese Diffusion ist stark von der Temperatur und dem Atomradius des diffundierenden Atoms abhängig. Die durch Diffusion ausgeschiedenen Fremdatome sammeln sich schematisch gesehen an irgendwelchen Orten inselförmig an und bilden ein neues, vom Grundgitter völlig verschiedenes Gitter. Das Wesentliche aber ist, daß diese Fremdatomansammlungen nun ihrerseits wieder Atome des Grundgitters aufnehmen können und innerhalb der Legierung eine neue Legierung, eine neue Phase, bilden. Je mehr Legierungspartner vorhanden sind, desto mehr solcher Phasen können nebeneinander entstehen, und der so entstandene Werkstoff wird immer neue Eigenschaften zeigen.

Wir zersägen ein Probestück einer solchen Legierung, wir schleifen die Schnittfläche zuerst grob, dann fein, polieren sie schließlich und ätzen sie zum Beispiel mit einer geeigneten Säure, dann wird die Säure die einzelnen Körner des Gefüges oder die

einzelnen Phasen ganz unterschiedlich angreifen, es entsteht ein Ätzrelief. Dieses Ätzrelief kann mit dem Metallmikroskop betrachtet werden. Es ergibt sich die Möglichkeit, den Aufbau des Metalles oder der Legierung; das heißt die Art der Phasenausscheidung zu studieren. Die Wissenschaft, die sich dieser Metalluntersuchungsmethode bedient, nennt man die „Metallographie" oder besser „Metallmikrographie". Um allerkleinste Gefügebausteine oder feinste Phasenausscheidungen sichtbar zu machen, steht dem „Metallographen" heute das Elektronenmikroskop zur Verfügung. Mit Hilfe dieses Gerätes ist es möglich, zwei Teilchen, die nur 0,0000002 cm $= 20 \cdot 10^{-8}$ an (20 Å) voneinander entfernt sind, sichtbar zu machen.

Gewaltige Bedeutung hat in unseren Tagen jene Art der Diffusion erlangt, die nicht unmittelbar zur Phasenausscheidung führt. Die Diffusion braucht ja eine endliche Zeit, um vollständig ablaufen zu können. Wir wissen, daß mit sinkender Temperatur die Bewegungsfähigkeit der Atome geringer wird. So sind in einer Eisen-Kohlenstoff-Legierung die größeren Eisenatome unterhalb 450 °C beinahe unbeweglich geworden, während die viel kleineren Kohlenstoffatome selbst noch bei Zimmertemperatur über endliche Strecken wandern können. Auch die kleineren Kupferatome in einer Aluminium-Kupfer-Legierung diffundieren noch immer, wenn die Aluminiumatome längst „eingefroren" sind. Lassen wir nun eine übersättigte Legierungsschmelze sehr schnell abkühlen, führen wir die Erstarrung also schlagartig herbei, so bleibt für die Diffusion und Phasenbildung keine Zeit, und wir erhalten ein übersättigtes Grundgitter, das sich in einem Zwangs- und Spannungszustand befindet. Sind die eingeklemmten Atome noch immer in der Lage zu diffundieren, so sammeln diese kleineren Atome sich örtlich an, ohne daß eine neue Phase ausgeschieden werden kann, da die größeren Grundgitteratome der Diffusion nicht mehr folgen. Auch so entsteht ein Zwangszustand, den wir als „Kaltaushärtungseffekt" bezeichnen. Wiederum hervorgerufen durch den verspannten Zwangszustand des Gitters, der nur dadurch entsteht, daß die kleineren Legierungsatome die größeren Grundgitteratome in ihren Wirkungsbereich ziehen, erhalten wir neue Werkstoffeigenschaften. Eine dieser Eigenschaften ist die wesentlich größere Härte. Ursprünglich kannte man den Kaltaushärtungseffekt nur für die Al-Cu-Legierung. Heute sind eine große Zahl von Legierungen bekannt, die den Kaltaushärtungseffekt zeigen.

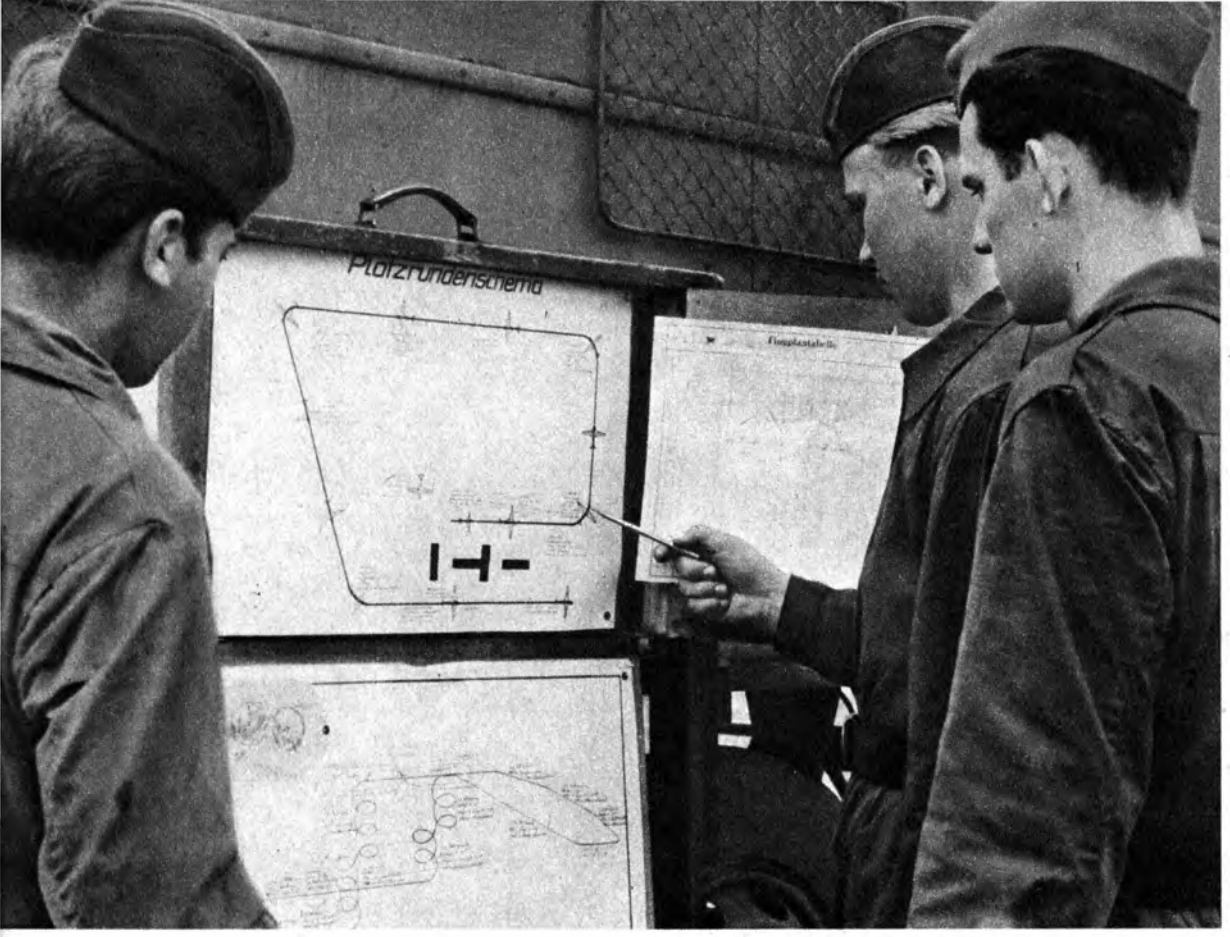
Auch dieses Gebiet ist bei weitem noch nicht erforscht, und auch hier bieten sich dem Menschen, der den Werkstoff verändern will, noch ungeahnte Möglichkeiten. Noch vieles wäre über den Werkstoff zu berichten. Nur ein ganz geringer Teil konnte Erwähnung finden, nur einige Zusammenhänge konnten gezeigt werden. Aber wir müssen auch feststellen, daß der Mensch trotz jahrhundertewährendem Umgang mit dem Werkstoff noch immer vor vielen, heute noch ungeklärten Problemen steht. Immer schwerer wird es, neue Geheimnisse zu entschleiern, immer kostspieliger werden die Forschungen, immer komplizierter die Prüf- und Meßgeräte, immer feiner die Meßmethoden. Der Mensch aber wird den Werkstoff bezwingen. Neue Werkstoffe geben ihm neue Möglichkeiten. Der ewige Kreislauf des Forschens, Erkennens und Anwendens wird sich niemals schließen, immer wieder wird eine höhere Stufe der Entwicklung erreicht. Viele junge Menschen werden sich aufs neue in die Reihe derer einordnen, die an dieser Front der Wissenschaft für Frieden, Wohlstand und technischen Fortschritt kämpfen. Neue Siege des Menschen über Natur und Technik sind ihr Triumph – unsere Anerkennung und Bewunderung ihr Lohn.

HERBERT SCHMIDT

„Flieger möchte ich werden..."

„Flieger möchte ich werden!"
Welcher Junge hatte nicht irgendwann einmal den Wunsch, durch die Wolken zu jagen, sich aus schnellen, sicheren Maschinen die Welt von oben zu besehen?
Für unsere Gesprächspartner bedeutet Fliegen nicht Sport und Spiel, sondern harten, entbehrungsreichen Dienst. Es sind Offiziersschüler einer Jagdfliegerschule unserer Luftstreitkräfte, denen wir gegenübersitzen. Nach Vorbereitungslehrgängen bei der GST oder nach zweijähriger Dienstzeit bei einer Einheit der Volksarmee haben sie ihre Ausbildung begonnen.
Lernen muß man, wenn man Pilot werden will. Sehr viel lernen sogar. Physik, Chemie,

Erst die Theorie – dann geht's auf die Mig



Und morgen werden sie die erste Runde über den Flugplatz drehen

Mathematik, Meteorologie und viele andere Fächer stehen auf dem Lehrplan. Nach ungefähr einem Jahr anstrengenden „Büffelns" ist es soweit: Der Flugschüler darf eine Maschine besteigen. Wieder heißt es lernen, die Technik zu beherrschen. Noch ist es ein Kolbenflugzeug, und erst, wenn der Schüler mit dieser Maschine vertraut ist, beginnt die Umschulung auf Düsenmaschinen.

*

Neben dem Lernen, dem unermüdlichen Aneignen von technischem Wissen und militärischen Fähigkeiten spielt im Ausbildungsprogramm das körperliche Training eine entscheidende Rolle.

Wir stehen in einer großen, hellen Turnhalle. Von morgens bis abends herrscht hier Hochbetrieb. Besonders beliebt sind Ballspiele. Ringhockey, Basketball und Hallenhandball sind hervorragend geeignet, den Körper zu trainieren und kollektives Handeln zu fördern. Die im Vorraum ausgestellten Pokale und Ehrenpreise zeugen von den Erfolgen der ASG-Sportler dieser Einheit. Im Sommer wird viel geschwommen, Leichtathletik getrieben und auf verschiedene Weise täglich an der Verbesserung der körperlichen Kondition gearbeitet.

Offiziersschüler beim Training in der Unterdruckkammer

Der Pilot einer Düsenmaschine ist großen Belastungen ausgesetzt. Die Mig 15, die hier geflogen wird, ist nur eine Schulmaschine. – In den Kampfgeschwadern unserer Luftstreitkräfte stehen noch schnellere Maschinen, modernste Überschalljäger, bereit. Die physischen Belastungen – denken wir nur an den Einfluß von Druck und Bewegung auf die Funktion des Körperkreislaufs – kann der Pilot nur ertragen, wenn er über eine vorzügliche Gesundheit und über einen eisern durchtrainierten Körper verfügt.

Neben der Turnhalle befindet sich ein mit dicken Matten ausgelegter Raum. Hier stehen Sportgeräte, die wir noch nicht kennen. Doch, einmal sah ich solche. Es war in einem Film. Er berichtete vom Training des Astronauten German Titow.

Leutnant B., Offizier für militärische Ausbildung und Diplom-Sportlehrer, zeigt uns Übungen an der Batude. Das ist ein riesiger Tisch, vielleicht zehn oder zwölf Meter lang, der statt der Tischplatte mit einem dichten Netz glänzender Spiralen überzogen ist. Elastisch federt die Stahlmatte zu den Sprüngen des Leutnants. Er springt bis zur Saaldecke. Vielleicht fünf Meter hoch; doppelter Salto nach vorn in den Stand, Rolle rückwärts, Stand, Sprung und ein gestreckter Salto rückwärts. Dann steht er neben uns und lacht. Das geschah alles in verwirrend kurzer Zeit. Ein wahrhaft artistisches Können ist notwendig, um derartige Leistungen „aus der Hand zu schütteln".

Die anderen Geräte sind fast noch interessanter, weil technisch komplizierter. Wir sehen verschiedenartige Zentrifugen.
Lächelnd erklärt uns der Leutnant, daß es nur nach ausführlicher Untersuchung und Vorbereitung möglich sei, das Gerät zu besteigen, und daß die Sportschüler erst nach langer Ausbildungszeit an den Geräten arbeiten dürfen. Aber er macht eine Ausnahme. Da steige ich, noch ruhig, in einen großen Korb aus starkem Stahldraht. Meine Füße werden festgeschnallt, dann auch die Hände. Auf meinem Kopf sitzt ein gutgepolsterter Lederhelm. Der Leutnant gibt das Zeichen zum Anlassen. Ich beginne, mich um mich selbst zu drehen. Die Augen halte ich weit geöffnet und sehe das Gitter vor mir. Jetzt kann ich kaum noch Gegenstände und Personen erkennen, alles verschwimmt. Der Kopf wird schwer, hängt nach hinten, als wolle er sich vom Hals trennen. Doch das geht vorüber. Ich merke, wie die Drehzahl gedrosselt wird. Plötzlich steigert sich die Geschwindigkeit sehr schnell. Die Maschine läuft erneut auf höchsten Touren – und dann, fast ohne jeden Übergang: Halt. Ich werde losgeschnallt und taumle durch die Halle. Der Leutnant erzählt schon wieder: Diese Zentrifuge sei die einfachste – für Piloten praktisch eine Spielerei. Das andere Gerät drüben in der Ecke sei schon ganz anders... Ich habe aber wenig Lust, noch einmal... Der Leutnant scheint das sogar zu verstehen.
Was ist ein Triplex? Wenn man davor steht, erscheint es wie ein riesiges, feststehendes Rhönrad. Ein Offiziersschüler führt es vor. Das Triplex bewegt sich in drei Dimensionen. Nacheinander werden die verschiedenen Bewegungsrichtungen eingeschaltet. Der junge Flieger rollt mit seinem ganzen Körper nach seitwärts, überschlägt sich ununterbrochen nach vorn und dreht sich gleichzeitig um seine eigene Achse. All das geschieht mit einer wahrhaft atemberaubenden Geschwindigkeit.
Das Triplexgerät soll die Kontrolle des Piloten über seinen Körper trainieren. Darum muß er den ganzen Apparat möglichst selbst zum Stehen bringen.
Bevor wir die Halle verlassen, sehen wir noch viele andere Geräte und sind mächtig beeindruckt, allerdings auch gar nicht böse, als wir die Sonne wieder über uns haben. Härtestes körperliches Training, die Erziehung zum Willen, zu Ausdauer, Mut und absoluter Körperbeherrschung – Eigenschaften, die jeden Jagdflieger auszeichnen – sind notwendig, ehe man Pilot wird. Denken wir an Gagarin und Titow – beide waren Jagdflieger. Beide haben irgendwann einmal begonnen, an den gleichen Geräten zu trainieren, ehe sie den Weltraum eroberten.

*

Der Arzt ist ein wichtiger Mann bei der Fliegerei. Er weiß das und erzählt, wie unlustig und verdrossen die Genossen Flieger manchmal seine Entscheidungen zur Kenntnis nehmen. Das geht bei den Einstellungsuntersuchungen für das fliegende Personal der Armee los. Manch einer, dessen sehnlichster Wunsch es gewesen ist, auf Überschalljägern durch die Wolken zu jagen, mußte erfahren, daß seine Gesundheit dafür nicht ausreicht. Dann gab es Fragen und Bitten; man sei nie ernstlich krank gewesen, habe Sport getrieben und nie geraucht. Trotzdem muß die Kommission eine Einstellung für die Jagdfliegerschule ablehnen. Aus ist's mit dem Traum vom Fliegen.
Oder die Kontrolluntersuchungen, denen sich die Piloten in bestimmten Zeitabständen unterziehen müssen. Da geht wohl jeder etwas bang in das Zimmer des Arztes und hofft, daß dieser nach ausführlicher Untersuchung, nach klinischen Funktionsproben, Blutprüfungen und optischen Tests den Stempel in das Gesundheitsbuch drücken wird:

Tauglich für Düsenmaschinen. Manch einer hat ihn nicht bekommen. Hier heißt es hart sein, hart sein im Interesse der Genossen Flieger.

Ein Raum von der Größe eines normalen Klassenzimmers. In der Mitte ein grauer Eisenklotz, fest in den Beton des Fußbodens eingelassen, ungefähr halb so groß wie ein Personenwagen der Reichsbahn. An der einen Schmalseite eine dicke, schwere Stahltür, die mit starken Riegeln und riesigen Schrauben verschlossen ist. An der anderen Seite eine Fülle verschiedenartiger Instrumente und bullaugenähnliche Fenster. Erstmals in unserem Leben sehen wir eine Unterdruckkammer gleich der, in der auch Gagarin und Titow das Training für ihren Weltraumflug begonnen haben. Und das Wichtigste ist: Wir haben Erlaubnis, selbst einen „Aufstieg" mitzumachen.

Nachdem uns der Arzt untersucht und sich über Herz und Kreislauf orientiert hat, werden die mächtigen Stahltüren aufgeschraubt. Mit einem erfahrenen Düsenjägerpiloten nehmen wir in der Kammer Platz, lassen uns die Fliegerhauben mit Kopfhörer und Kehlkopfmikrophon anlegen und überprüfen die Sauerstoffmasken. In einem Nebenraum beginnen die Mechaniker das Pumpenaggregat für den „Start" fertigzumachen. Auch der Arzt und der erste Mechaniker der U-Kammer haben Kopfhörer und Kehlkopfmikrophon angelegt und vor den Kabinenfenstern, an der Schalttafel außerhalb der Kabine ihre Plätze eingenommen. Durch die dicken Fenster schauen wir in ihre Gesichter. „Alles fertig zum Aufstieg!"

Die Türen sind fest verschlossen. Wir wissen, was wir zu tun haben, wenn uns übel werden sollte. In den Kopfhörern knackt es. Wir vernehmen die Stimme des Arztes: „Der Aufstieg beginnt!" Uns ist etwas „mulmig" zumute. Die Bedingungen für die Personen in der Kabine werden flug- und kampfähnlich gestaltet. Jeder Pilot muß sich zweimal im Jahr einer solchen Überprüfung unterziehen. In der „U-Kammer" steigt er einmal auf 5000 m und ein anderes Mal auf 12000 m. – Er hat ein Armaturenbrett vor sich mit Höhenmesser und anderen Meßinstrumenten, die er ständig beobachten und deren Werte er ablesen und nach draußen melden muß. Dabei sind eine Reihe Rechenaufgaben zu lösen. Die U-Kammer ist für Aufstiege bis zu 20000 m zugelassen. Mittels einer Absaugvorrichtung wird der Luftdruck in der Kabine so gestaltet, wie er den Werten auf dem Höhenmesser entspricht. Durch die Verdünnung der Luft entstehen die gleichen Drücke, die bei einem Flug in der entsprechenden Höhe auf dem Piloten lasten.

Wir schwitzen ein bißchen, sind aber ansonsten recht munter. Die Unterhaltung wird nur noch über Funk geführt. Wir steigen mit einer Geschwindigkeit von 60 bis 75 m/s. Der Höhenmesser zeigt 3000 m an. Ich fühle ein Stechen in der Stirn, das immer mehr zunimmt, immer unangenehmer wird. Auch auf die Augen drückt es. „Aussteigen?" Nein, auf gar keinen Fall. Jetzt zeigt die Nadel 3800 m. Ich atme tief und kräftig. Die beiden anderen Genossen sind mit sich selbst beschäftigt. Aber immer wieder sprechen wir. In einer solchen Situation ist es gut, einen anderen neben sich zu haben.

Der Arzt betrachtet uns aufmerksam reihum. Ständig kommen über Funk die Fragen nach unserem Befinden. Da muß man schon Antwort geben. Der rote Zeiger des Höhenmessers ist auf 5000 m geklettert. Wir „steigen" immer noch. Zur Zeit mit 70 m/s, so zeigt es der Geschwindigkeitsanzeiger. Da, wieder die Stimme des Arztes. Er fragt, ob einer ausgeschleust werden will. Nur nicht weich werden! Was würden die Genossen Piloten denken, die Tag für Tag mit ihren Maschinen, ganz auf sich selbst gestellt, in noch größeren Höhen im Luftraum operieren! Die können sich auch nicht „abschleusen" lassen. Das Stechen in der Stirn nimmt immer noch zu.

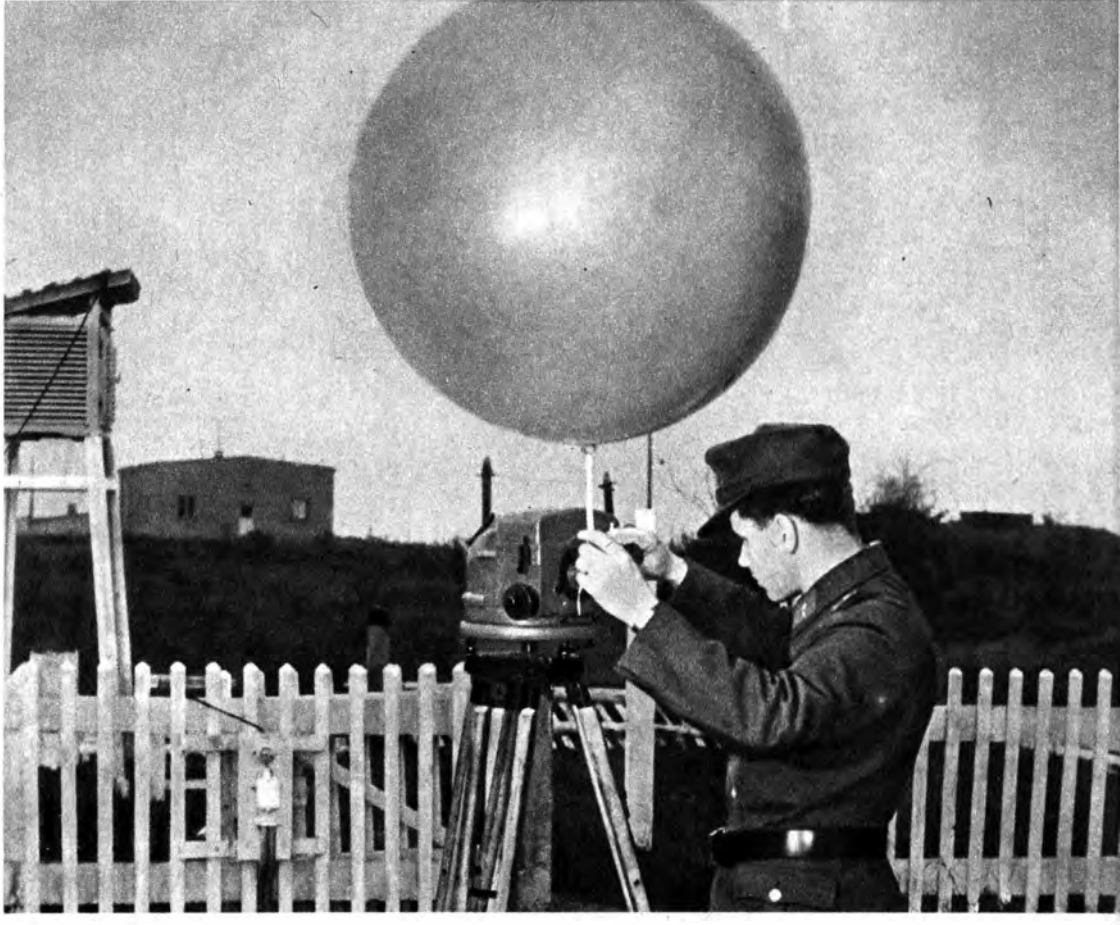
Der Höhenmesser zeigt 5600 m. Soeben waren wir noch bei 6000. Wir „fallen". Die Geschwindigkeit beim Abstieg ist etwas höher als die beim Aufstieg. Wir „fallen" mit 80 bis 90 m/s. Allmählich wird uns leichter. Das wäre überstanden! Der uns begleitende Pilot legt schon die Sauerstoffmaske ab. Wir brauchen sie auch nicht mehr. Der Höhenmesser steht bei Null. Die Türen werden geöffnet. Meine Ohren müssen sich erst wieder an die normale Atmosphäre gewöhnen. Ich höre ganz schlecht. Nach wenigen Minuten ist das auch vorbei. Wir können jedenfalls sagen, in einer U-Kammer einen richtigen Aufstieg gefahren zu haben. Ist das nicht schon allerlei?

*

Ein Wagen hat uns zum Flugplatz der Schule gebracht. Vor uns die Pisten der Rollbahn. Glatter, heller Beton. Eben wie eine Tischplatte. Ganz hinten, noch weit von uns entfernt, stehen die Maschinen. Schnurgerade ausgerichtet, angetreten wie zur Parade. Ich zähle zehn, vierzig, sechsundfünfzig – dann gebe ich es auf. Es sind sehr viele. Rechts von uns steht eine ganze Gruppe mit olivgrünen Planen überzogen.
Ein graues einstöckiges Gebäude, nicht weit von der Rollbahn entfernt. Auf seinem Dach Antennen und Windmeßgeräte, Wettermasten mit großen farbigen Luftsäcken. Meteorologischer Dienst der Luftstreitkräfte. Die weißen Instrumentenhäuschen rings um das Haus, die Regenmesser und großen Thermometer, die Wetterkarten an der Wand der Arbeitsräume, die Tabellen und Kurven – alles ist so, wie in einer Wetterwarte irgendwo in der Republik. Aber das Bild wird hier nicht, wie sonst üblich, von weißen Mänteln, sondern von den Uniformen der Luftstreitkräfte beherrscht. Soldaten lesen die Instrumente ab, rechnen, vergleichen und zeichnen meteorologische Zeichen in die Karten. Hier wird „Flugwetter" gemacht.
Die Flugwetterkunde befaßt sich mit den Methoden und Formen der meteorologischen Sicherung der Luftstreitkräfte. Die meteorologischen Elemente und die atmosphärischen Erscheinungen haben einen entscheidenden Einfluß auf die Flugzeugtechnik und die Kampfhandlungen. Fortwährend rattern die Fernschreiber. Die Beobachtungen der verschiedensten Stationen der sozialistischen Armeen laufen hier pausenlos ein. Beobachtet und aufgenommen vielleicht von der meteorologischen Station einer Raketeneinheit bei Kiew, über Kode weitergegeben und schließlich hier per Fernschreiber eingegangen. Wenn die einzelnen Beobachtungen als kleine Wetterzeichen auf den Karten erscheinen, vermitteln sie ein zuverlässiges Bild über die Gesamtwetterlage. Der Dienstplan richtet sich hier nach dem Wetter.
Nicht weit von der Station entfernt, parkt ein großes, busähnliches Fahrzeug, die transportable flugmeteorologische Station. Sie ist bereit, zu jeder Stunde, an jedem beliebigen Ort ihre Tätigkeit aufzunehmen, falls die Einheit auf einen anderen Platz verlegt werden sollte.

*

Wir hören von einem Ereignis, das die Genossen wenige Monate vor unserem Besuch beschäftigt hat.
Wenn wir über die Rollbahn hinüber zum Horizont blicken, bemerken wir ein kleines Dorf. Dächer und einige Bäume sind deutlich zu erkennen. In einem dieser Häuser hatte einer Tag und Nacht gesessen und unermüdlich gespäht, was es denn Neues gäbe bei den Genossen Fliegern. Unterdessen warteten seine Auftraggeber im Westberliner



„Ballon fertig zum Aufstieg!" – Moderne Technik im Dienste der Flugwetterkunde

Frontstadtsumpf. Viel hat er nicht gesehen, sagt der Major. Jetzt ist er den Weg gegangen, den schon viele seiner Kumpane vom CIC und Bundesnachrichtendienst nahmen. Gemeinsam mit den Genossenschaftsbauern und den Offizieren der Staatssicherheit haben die Genossen der Schule dafür gesorgt, daß er jetzt viel Zeit hat, darüber nachzudenken, daß wir es uns nicht gefallen lassen, wenn einer unsere Flugplätze fotografiert und davon Karten anfertigen läßt, so daß sie dann an dem von Wahnsinnigen erträumten „Tag X" das Ziel der Aggressionsschläge des Feindes sind. Seit dem Tag der Festnahme dieses Verbrechers sind die Genossen noch wachsamer geworden. Und das ist gut so – für uns alle!

*

„Vorflugbesprechung." Im Zimmer sind die Offiziere der Staffel versammelt, die morgen fliegen wird. Nach und nach bekommen wir einen Überblick, was alles nötig ist, bis eine Maschine aufsteigen darf. Hier dreht sich alles um Zuverlässigkeit, Pünktlichkeit und Sicherheit. Neben den Fluglehrern der Staffel berichten die Fachoffiziere des Geschwaders über ihre Verantwortungsbereiche. Sind alle anderen Vorbereitungen einzig und allein von der zuverlässigen Arbeit des Menschen abhängig, kann der Offizier des

Das Wetter wird „gemacht"

Rundblickindikator – wichtiges Gerät im Gefechtsstand

meteorologischen Dienstes doch nicht aus einem „Sauwetter" ein „herrliches Flugwetter" zaubern. Von „seinem" Wetter hängt es ab, ob geflogen wird oder nicht.
Alles atmet auf: Bodenwinde um 180°, Windgeschwindigkeit bei 4 bis 6 m/s, hohe Bewölkung, Sichtverbesserung auf 20 bis 25 km, niederschlagsfrei. Es kann nichts mehr schiefgehen, die taktische Wetterlage ist gut bis ausgezeichnet.
Nach den Berichten des Leiters Funktechnik, des Offiziers für Nachrichtenverbindung spricht der Techniker der Staffel. Alle benötigten Maschinen sind verfügbar und in technisch einwandfreiem Zustand. Wieviel anstrengende, harte Arbeit ist notwendig, um das zu erreichen! Wir haben gesehen, mit welcher Liebe die Mechaniker „ihre" Maschinen pflegen.
Die Genossen des Bodenpersonals schaffen die Voraussetzung dafür, daß sich der Pilot unbedingt auf die Technik verlassen kann. Sie geben ihm das Gefühl absoluter Sicherheit. Seine ganze Kraft, sein ganzes fliegerisches Können ist einzig und allein auf die Erfüllung des Kampfauftrages gerichtet.
Der Arzt spricht als letzter. Die Genossen der Staffel sind alle flugtauglich. Morgen, kurz vor Beginn des Fliegens, wird er noch einmal Puls, Blutdruck und Allgemeinbefinden eines jeden kontrollieren.

„Hier Jaguar! Kohlmeise bitte kommen!" – Im Gefechtsstand des Geschwaders

Es ist fast Abend geworden. Die Fensterscheiben der Fliegerkaserne leuchten rot im Schein der untergehenden Sonne. Ein eigenartiger Duft erfüllt die Luft: eine Mischung aus dem Geruch von frischem Heu und Benzin. In den Garagen der Einheit arbeiten die Kraftfahrer noch an ihren Fahrzeugen. Hin und wieder ist der Klang eines Akkordeons zu hören: Drüben im Klub muß es sein.

Der Schlagbaum am großen Tor der Kaserne schwingt nach oben. Der Posten gibt einem langen Zug von Kraftfahrzeugen verschiedenster Typen den Weg frei. Tankwagen, fahrbare Funkstationen und Werkstattwagen, ganz zuletzt der Sanka und die Fahrzeuge der Flugplatzfeuerwehr; die Genossen der fliegertechnischen Einheit mit ihren Geräten. Früh sind sie die ersten an der Rollbahn, abends verlassen sie den Platz als letzte. Da wird vorher noch einmal jede Maschine auf Herz und Nieren geprüft, um ihre Einsatzfähigkeit für den nächsten Tag zu sichern. Jeder spricht mit großer Hochachtung von ihnen.

Genossen dieser Einheit sind zu uns getreten. Sehr schnell haben wir gemerkt, welche herzliche und aufrichtige Kameradschaft zwischen ihnen besteht. Hier die Fluglehrer und Flugschüler – dort die Funker, Kraftfahrer und Feuerwehrleute, die Soldaten der fliegertechnischen Einheit. Eine Kameradschaft, die nur in einer sozialistischen Armee

denkbar ist. Da gibt es keine Unterschiede zwischen Offizier und Soldaten, das ist eine Freundschaft, gefestigt im Bewußtsein, daß alle für eine gemeinsame Sache ihren Mann stehen.

Die Genossen der Flugplatzfeuerwehr werden zum Gegenstand des Gesprächs. Kameradschaftlich wird über die „vielen Großfeuer" geschmunzelt, die sie schon gelöscht haben. Feldwebel F. ist schon mehrere Jahre dabei – alle „Einsätze", die er bisher mit seinem Gerät gefahren hat, waren Übungen. Und das ist gut so. Hundertprozentige Sicherheit für jeden. In dieser Beziehung ist sie gewährleistet. Anerkennung dafür auch den „arbeitslosen" Genossen der Feuerwehr.

Eine halbe Stunde später lernen wir zwei Genossen näher kennen. Hauptmann B. – wir hatten ihn schon bei der Vorflugbesprechung getroffen – und Offiziersschüler L. sitzen mit uns am Tisch. Zu fragen, ob wir stören, ist nicht mehr nötig. Wir haben es bereits getan. Beide sind noch einmal mit den Problemen des morgigen Flugtages und den damit zusammenhängenden Aufgaben beschäftigt. Die auf dem Tisch liegenden Bücher und Borddokumente zeugen davon.

Bei einem gut gekühlten Bier unterhalten wir uns mit ihnen über das Fliegen. Das „gut gekühlte" ist allerdings sehr einseitig: Die beiden trinken Fruchtsaft. Alkohol ist tabu. Allerdings meinen beide lächelnd, daß sie natürlich auch sehr gern, aber in Maßen . . . Doch nur, wenn kein Flugdienst bevorsteht, versteht sich.

Der Genosse Hauptmann wurde 1946 aus der Schule entlassen. Zunächst gab es für ihn keine Möglichkeit, den gewünschten Beruf zu erlernen. Er arbeitete im Tiefbau. Dort, bei den Arbeitern, hörte er vom Klassenkampf, lernte er, wie das neue Deutschland aussehen soll, reifte in ihm der Wille, beim Neuaufbau mitzuhelfen. Hier fand er den Weg zur Partei. Im Jahre der Gründung der Republik meldete er sich zur Kasernierten Volkspolizei. Er wurde Soldat einer Panzerbereitschaft. Wenige Zeit nach dem gut bestandenen Examen als Panzerkommandeur kommt er zum Aeroklub. Der junge deutsche Staat wird auch Luftstreitkräfte haben. Damals flog er noch Motorflugzeuge – Maschinen vom Typ Jak 18. Heute ist er Düsenjägerpilot, fliegt die modernen Maschinen unserer Luftstreitkräfte und hat selbst schon zwanzig Jagdflieger ausgebildet. Das sind zwanzig hochqualifizierte junge Menschen, die bereit sind, mit modernster Technik unser Vaterland zu verteidigen – junge Arbeiter, wie er selbst, Offiziere unserer Nationalen Volksarmee.

Der Weg des Offiziersschülers L. ist anders, er trägt schon ganz das Siegel unseres Staates. Maschinenschlosser hat er gelernt. Als Fünfzehnjähriger kam er zu den Kameraden der GST. Er begann als Segelflieger und erhielt dann seine Ausbildung am Motorflugzeug. Bald stand es für ihn fest: Er wollte Pilot werden, meldete sich zur Armee und wurde zur Jagdfliegerschule delegiert. Unterdessen ist das „fehlende Stück" des Kleeblattes an den Tisch gekommen. Offiziersschüler K. hat ferngesehen. Sein Hobby ist der Sport. Morgen werden die drei – eine Kette der Schule – wieder zusammen fliegen. Beim letzten Lehrflugtag hatten sie den Eltern ihr Können zeigen können, die immer, wenn sie auf Urlaub nach Hause kamen, allzu ängstlich empfohlen hatten, doch sehr vorsichtig zu sein. Luft hat keine Balken, meinten sie. Hier konnten sie sich überzeugen und sind nun beruhigt. Vom Fluglehrer waren sie ebenso begeistert wie die Söhne selbst. Die Väter waren nicht einmal neidisch, daß ihre Jungs in ihrem Lehrer einen „Ersatzvater" für die Zeit der Ausbildung gefunden haben. Übrigens nennen sie ihn auch so, den Genossen Hauptmann B. Am anderen Ende des Saales wird Billard

Eine zweisitzige Übungs-Mig für Flugschüler (vorn) und Fluglehrer (hinten)

und Schach gespielt. Im Nebenzimmer arbeitet der Zirkel für Malerei: Ein neuer Film geht im Kinosaal über die Leinwand.

Unsere Freunde verabschieden sich von uns. Ausgeschlafen und erholt wollen sie morgen starten. Eines versichern sie beim Abschied nachdrücklich: „Wir führen zum Schutze unserer Republik jeden Befehl aus, den wir von unserer Regierung bekommen. Wir wissen genau, warum wir die Waffen gebrauchen lernen."

Draußen ist es nun endgültig Nacht. Morgen, das wird wieder ein langer und anstrengender Tag. Still ist es ringsum geworden. Über den Hof gehen die Posten. Der Frieden hat gute Soldaten . . .

Um 5.00 Uhr hat der neue Tag für uns begonnen. Die letzten Spuren des Schlafes bläst uns der Wind aus den Augen. Der offene Kübelwagen hat schon etwas für sich; vor allem, wenn man noch müde ist.

Wenig später stehen wir am SKP, dem Startkontrollpunkt des Platzes: Oben, in der gläsernen Kanzel des SKP-Wagens, sitzt Hauptmann E. Als Chef der Staffel ist er Leiter des Fliegens. Von seinem erhöhten Sitz vermag er Start und Landung der Maschinen zu verfolgen. Über Funk bleibt er mit ihnen auch während der Zeit des Fluges in Verbindung. Im Wagen stehen die Fernsprecher, die den SKP mit den einzelnen technischen

Diensten verbinden. Um zum Wetterflug zurechtzukommen, hätten wir noch früher aufstehen müssen. Das Wetter ist befriedigend und gestattet das Fliegen.
Langsam rollen die ersten drei Migs heran. Auf den blanken Leibern spiegelt sich der junge Tag. Am Heck die Farben unserer Republik. Die Piloten in den gläsernen Kanzeln zu erkennen, ist unmöglich. Die Entfernung ist zu groß. Wir sind näher zum Wagen gegangen und hören ihre Stimmen aus den Lautsprechern. Es ist die Kette von Hauptmann B. Er startet mit seinen zwei Flugschülern zum Übungsflug.
Jetzt stehen die Maschinen am Start. Rings um uns ist es still. Nur das Vibrieren der Jäger klingt leise zu uns herüber.
„SKP, gestatten Sie Start?"
„Starten Sie!"
Die Düsen heulen auf. Die Maschinen beginnen zu rollen, bekommen Fahrt, rasen, immer schneller werdend, über die Bahn. Der erste Jäger der Kette löst sich vom Beton, zieht steil nach oben, dreht über dem Platz ein und ist kurz darauf unseren Blicken entschwunden. Einen Augenblick hören wir noch die Musik der Düsenaggregate. Dann ist auch das vorbei. Es ist wieder so still wie vorher.
„Angriffe fliegen" steht auf dem Ausbildungsprogramm. Einer der Offiziersschüler fliegt als Verbandsführer vorn; der Fluglehrer beobachtet und korrigiert. „Geschossen" wird mit der Fotokanone, der „Waffe" für die Übungsflüge. Anflug an das Feindflugzeug, Einrhomben des Ziels in das Fadenkreuz des Visiers und Druck auf den Auslöseknopf. – Ein Bild des Schießfilms ist belichtet. Später, bei der Flugauswertung, wenn der Film entwickelt vorliegt, erkennt jeder deutlich, was es noch zu verbessern gilt. Im Luftkampf entscheidet schnelles und präzises Handeln. Verständlich, daß die Stunde der Auswertung von allen mit großer Spannung erwartet wird; ist es doch unbedingter Wille eines jeden Jagdfliegers, eines jeden dieser Einzelkämpfer der Luft, ausgezeichnete Ergebnisse in kürzester Ausbildungszeit zu erzielen. Etwas haben Fotokanone und Fliegerkanone gemeinsam: Auch hier genügt ein Druck auf den Knopf, um, wenn nötig, aus drei Rohren Granaten sprühen zu lassen.
Über den Platz zieht wieder eine Kette. Eine Maschine löst sich vom Verband, geht in die Angriffskurve. Wir wissen: Jetzt muß der Pilot den Schräglagewechsel ausführen und das Ziel einrhomben. Dann bedient er die Automatik der Kanone. Einziger Unterschied zum Ernstfall: Die Kanone spuckt keine scharfe Munition, kein Schlagbolzen zündet die Granate – nur eine Bildreihe des Schießfilms ist belichtet.
Gestern beim Flugspiel am Sandkasten ist jede einzelne Phase des Angriffluges durchexerziert worden. Nur eine sehr gründliche Vorbereitung garantiert den Erfolg der Übung. Die Piloten wissen, daß jede Flugminute unserem Staat Geld kostet. Ihr Ziel ist strengste Sparsamkeit – ebenso wie es ihre Mütter und Väter in den Produktionsstätten der Republik halten. Sie wissen genau, daß unser Staat für das Geld, das er jetzt für Verteidigungszwecke ausgeben muß, viel lieber Krankenhäuser, schöne Wohnungen und moderne Fabriken bauen würde. Aber sie wissen auch, daß man uns heute noch zu diesen Ausgaben zwingt, damit nicht morgen die Krankenhäuser, Wohnungen und Fabriken unter dem Feuer der Kriegstreiber zu radioaktivem Staub zerfallen.
Im Abstand weniger Minuten steigen die Ketten auf. Immer wieder müssen wir unsere Unterhaltung unterbrechen. Das Brüllen der Düsen beim Anlassen läßt jedes Wort im Lärm untergehen. Vom SKP erfahren wir: Die erste Kette setzt in wenigen Minuten zur Landung an. Im Kopfhörer der Funkstation hören wir die Stimme des Offiziers-

Kosmonaut II, German Stepanowitsch Titow
Noch vor zehn Jahren verbannte der Durchschnittsbürger die Raumfahrt in die Bereiche der Utopie. Heute werden ebendiese Menschen ungeduldig, weil noch kein bemanntes Raumschiff auf einem Nachbarplaneten gelandet ist. Mit wachem Interesse wird überall in der Welt die Raumfahrtforschung verfolgt. – Ein besonderes Ereignis für unsere Republik war der Besuch des sowjetischen Astronauten German Stepanowitsch Titow. Auf vielen Veranstaltungen lernten tausende Bürger unseres Landes ihn nicht nur als mutigen Raumfahrer, sondern ebenso als klugen wie sympathischen und liebenswürdigen Menschen kennen, der als Freund zu Freunden kam.

Die Philatelisten behaupten, daß sich die wichtigsten Ereignisse und Erscheinungen des Zeitgeschehens in den Briefmarken widerspiegeln. Diese Behauptung ist schwerlich zu widerlegen, wenn man die Briefmarkenserien der letzten Jahre zum Thema Raumfahrt betrachtet

«Наш народ первым проложил путь к социализму. Он первым проник в космос, открыл новую эру в развитии науки...»

Н. С. Хрущев.

10

25
DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

20
DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

10
GEOPHYSIKALISCHES JAHR 1957-1958
DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
4X 1957

DDR
5

DDR
15

DDR 10

DDR
20

DDR
25

40h

ČESKOSLOVENSKO
30h

ČESKOSLOVENSKO
1,60 Kčs

ČESKOSLOVENSKO 2 Kčs

10
조선우표

4
中国人民邮政

8
中国人民邮政

POLSKA
40 GR
PIERWSZY LOT CZŁOWIEKA W KOSMOS
ZSRR 12-IV-1961

POLSKA
60 GR
CZŁOWIEKA W KOSMOS ZSRR 12 IV 1961

N R BULGARIA
PAR AVION
2 Lv
СВЕТСКА МЕЂУПЛАНЕТНА СТАНИЦА
12 II 1961 · ЗЕМЉА · ВЕНЕРА

КОРАБ-СПУТНИК · ВОСТОК · ЮРИЙ ГАГАРИН
12 IV 1961
СВЕТЛИ КОСМИЧЕСКИ ПЪРВИЯТ КОСМОНАВТ
CCCP
LV. 4
N R BULGARIA · PAR AVION

PRIMUL OM IN COSMOS
YU. A. GAGARIN
1961-IV-12
R.P.ROMINA
POSTA AERIANA

MAGYAR POSTA
1 Ft
1961.IV.12
SZOVJET EMBER ELSŐ A VILÁGŰRBEN

PRIMUL OM IN COSMOS
12-IV
1961
VOSTOK
R.P.ROMINA
3.20 LEI

MAGYAR POSTA
2 Ft
1961.IV.12
SZOVJET EMBER ELSŐ A VILÁGŰRBEN
JURIJ A. GAGARIN

60h
SSSR
ČESKOSLOVENSKO

20h
ČESKOSLOVENSKO

ČESKOSLOVENSKO
60h

schülers L.: „SKP! Fahrwerk ausgefahren! Verriegelt! Bitte um Landeerlaubnis!" Gleichlautende Meldungen kommen von den beiden anderen Maschinen. Der Hauptmann befiehlt: „Landen Sie!"
Da sind sie. Die Maschinen des Fluglehrers und seiner beiden Schüler fliegen im weiten Bogen auf den Platz ein. Immer tiefer drücken sie herunter, setzen zur Landung an, rollen aus und fahren über die Rollbahn zum Halt.
Wir wollen dabei sein, wenn die Piloten ihre Maschinen verlassen. Ein Kübelwagen fährt mit uns zu den Jägern. Noch kommen wir zurecht. Der Bordmechaniker schiebt gerade das Kanzeldach der ersten Maschine zurück. Lächelnd nimmt der Pilot die Sauerstoffmaske vom Gesicht. Dann knöpft er die hellbraune Pilotenjacke auf und zieht die dicken Lederhandschuhe von den Fingern. Schweiß perlt ihm von der Stirn. Wir verstehen das, als er uns sagt: „Die 45 °C im Inneren der Kabine sind Durchschnittstemperatur und demzufolge normal."
Auch seine beiden Schüler sind aus ihren Maschinen gestiegen. Gleich an Ort und Stelle bespricht ihr Lehrer das Wichtigste vom Flug mit ihnen. Er ist zufrieden. Beide haben die Übung gut bestanden, ihre Aufgaben erfüllt, und sie sind – was besonders wichtig ist – auch gut gelandet. Landung, das heißt Millimeterarbeit mit dem Steuerknüppel, und eine saubere Landung ist Ehrensache eines jeden Piloten. Doch das ist wohl auch – wenn man hier überhaupt von mehr oder weniger schwierig sprechen darf – eins der schwierigsten Kapitel der Fliegerei.
Die Mig 15 hat eine Aufsetzgeschwindigkeit von 186 bis 200 km/h. Diese muß genau eingehalten werden. Fliegt der Pilot mit weniger als 177 km/h zur Landung an, besteht die Gefahr des Abfallens der Maschine.
An den gelandeten Maschinen arbeiten bereits wieder die Mechaniker. Der Flugtag geht ohne Unterbrechung weiter. Jede Minute wird für die Ausbildung genutzt – jedes Jagdflugzeug ist in ständiger Einsatzbereitschaft.

*

„Birke! 23 – 15 – 235!"
„Kohlmeise! 34 – 6 – 2 – 233!"
„4 – 003! Gehen Sie auf 56 – 046 – 13!"
Zahlen, Worte und wieder Zahlen. Gefechtsstand der Jagdfliegereinheit. Tarnnamen und vielstellige Ziffern – das sind Flugzeuge, Staffeln, Verbände, Entfernungen und Zielpunkte.
Hier, irgendwo tief unten auf der Erde, unter einem von der Straße abgelegenen Wäldchen oder wo auch sonst, schlägt das Herz der Fliegereinheit, ist der Punkt, wo alles zusammenläuft, alles gemeldet, registriert und kontrolliert wird. Hier werden Entscheidungen getroffen, Befehle erteilt: Das ist das Dirigentenpult eines gewaltigen Orchesters. Das Orchester heißt Jagdfliegerdivision der Luftstreitkräfte, sein „Dirigent" ist Oberst K., dessen „Frack" die steingraue Uniform.
Aus Bomberverbänden, Orten, Kurswerten und taktischen Manövern werden Zahlen; aus Zahlen entschlüsseln die Funker, Fernschreiber, Spezialisten für Funkortung und Funkmeß, die Techniker und Navigationsoffiziere Berichte, Befehle und Anweisungen. Durch eine schallisolierte Glaswand klingt aus dem Nebenraum leise das monotone Tacken der Fernschreiber, ertönen die Geräusche einschnappender Hebel und Schalter. Dazwischen immer wieder – aus den Kopfhörern der Steuerleute, aus den Lautsprechern und vom Pult des Kommandeurs – Zahlen, Zahlen . . .

Verantwortungsvolle Arbeit der Mechaniker: Die Sauerstoffversorgung wird kontrolliert

Eine ganze Wand des Raumes nimmt eine beleuchtete Karte unter Glas ein. Von oben bis unten, über die ganze große Fläche zieht sich ein Gitter roter Quadrate. Dieses Schema – das Planquadratsystem – erleichtert eine hundertprozentige Orientierung. Vor ihr, teils auf kleinen Leitern, stehen Offiziere, die mit farbigem Fettstift unablässig taktische Werte eintragen. Die Koordinaten eines jeden Flugzeuges, jeder Verband und jedes Kampfziel werden hier eingezeichnet. Die Sichtwandkarte spiegelt den momentanen Stand, den Kurs und die Bewegung aller sich in der Luft befindlichen Maschinen wider. Ihre Aktualität ist Voraussetzung für die richtigen Entschlüsse und wirkungsvollen Befehle des Stabes, dem sie einen raschen Überblick über die Gesamtluftlage gewährt. Auf diese Karte, vor allen Dingen auf die dafür verantwortlichen Genossen muß sich der Kommandeur felsenfest verlassen können.

In der Mitte des Raumes stehen Tische mit eingelegten Karten. Über sie beugen sich die Navigationsoffiziere, die Steuerleute, und berechnen die Kurse der einzelnen Maschinen. Vom Augenblicke des Besteigens der Maschine durch den Piloten bis zur erfolgreichen Landung bleibt der Pilot und dessen Flugzeug immer „in der Hand" des Steuermannes. Diese Hand muß sicher sein. Der Genosse in der Luft und der andere an der Karte des Leittisches sind ein festes und verläßliches Kampfkollektiv. Über Funk

„SKP! Gestatten Sie Landung!" – Mit seinen vielfältigen Nachrichtenmitteln ist der SKP-Wagen das Hirn der fliegenden Staffel

gelangen die Anweisungen des Navigators in die Kanzeln der im Einsatz befindlichen Maschinen. Vom Piloten erhält der Steuermann neue Werte, die er verarbeiten, beurteilen und auf seiner Karte festhalten muß. Von den Radarstationen und der Luftaufklärung treffen hier die Ortungskoordinaten der gegnerischen Verbände ein. Beide Flugkurse – der unseres Jägers und der des Gegners – erscheinen als rote oder blaue Pfeile und Kurven auf der Karte des Leittisches. So ist es möglich, die Jäger völlig ohne Karte an die gegebenen Ziele heranzuführen bis zu dem Augenblick, wo sie den Gegner im Blickfeld haben.

Hat sich der gegnerische Verband der Bekämpfungszone der Einheit genähert, so gehen seine Koordinaten in siebenstelligen Ziffern an die Leitstände der Geschwader. Ein anderer Teil dieser machtvollen, bis ins Detail organisierten Maschinerie beginnt zu funktionieren: Anweisung an die in der Kanzel bereitsitzenden Piloten, Befehl zum Aufstieg und zur Vernichtung des Gegners. Hunderte Male wurde das geübt – bei Windstille und Schneesturm, bei Tageshelle und im Dunkel der Nacht, in der glühenden Hitze des Sommers und bei klirrendem Frost.

Seitlich vom Kommandantenpult, am anderen Ende des Raumes, arbeiten in kleinen Kabinen die Verbindungsoffiziere. Sie stehen – ebenso wie Pilot und Steuermann unter-

Wenn die Piloten schlafen, werden ihre Maschinen schon wieder für den neuen Flugtag vorbereitet

einander – in ständiger Draht- oder Drahtlosverbindung mit ihren Einheiten. Über ihren Kabinen hängen schwarze Tafeln. Von Zeit zu Zeit notieren sie darauf neue Zahlen. Das sind die in der Luft befindlichen und die auf der Rollbahn zum Einsatz bereitstehenden Maschinen. Der Kommandeur, der Stabschef und die Fachoffiziere können sich so mit einem Blick über den neuesten Stand der Einsatzkräfte informieren.

Ein anderer Raum. Er ist vom eigentlichen Gefechtsstand durch dick gepolsterte Türen getrennt. Ein neues verwirrendes Bild modernster Technik: Kippschalter, Meßinstrumente, Hebel, ein Gewirr von Leitungen und Drähten. Der Arbeitsraum der Radartechniker.

Das eine Gerät fällt uns besonders auf. Es gleicht einem Fernsehapparat mit kreisförmigem Bildschirm: der Rundblickindikator. Auf seinem Glasschirm rotiert ein leuchtender Pfeil. Ab und zu flackern in ihm grelle Pünktchen auf. Das sind von Radarantennen aufgenommene Luftziele: die eigenen Maschinen oder auch die Verbände des Gegners. Um den Mittelpunkt des Schirmes sind konzentrische Kreise angeordnet: die Entfernungsmarken. Der Genosse am Gerät liest die Entfernung ohne jegliche Umrechnung ab. Auch hier ist Schnelligkeit des Handelns Trumpf; denn im Ernstfall können Sekunden entscheiden. Über die Tischmikrophone gelangen die

Mig beim Auftanken

Werte in den Nachbarraum. Dort erscheinen sie dann auf den Karten der Steuerleute, werden zu Ziffern und erreichen drahtlos die Kopfhörer der im Einsatz befindlichen Jagdflieger.

Eine Vielzahl von hochqualifizierten Menschen und eine verwirrende Fülle modernster Technik sind hier auf engstem Raum zusammengedrängt. Gesprochen wird nur das Nötigste. Konzentration, absolutes Einstellen des ganzen Menschen auf seine Funktion erfordert diese Tätigkeit. Unbedingte Disziplin, das Wissen um den gerechten Kampf, kurz, ein bewußtes und festes Kampfkollektiv – Bedingungen für die verantwortungsvolle Arbeit der Genossen der Luftstreitkräfte. So bieten sie die Gewähr, zu jeder Sekunde jeden Angriff des Gegners zu erkennen, um alle erforderlichen Maßnahmen in kürzester Frist zur Abwehr auszulösen.

Heute war es eine Übung – Bestandteil des Ausbildungsprogramms der Offiziersschüler. Morgen schon kann es bitterster Ernst sein. Der Klassenfeind lauert an unserer Staatsgrenze . . .

Der Posten geleitet uns wieder nach oben. Über uns lacht die Sonne, weit am Horizont tuckert ein Traktor durch reifes Korn. Hoch oben über uns braust eine Staffel Migs hinweg. Sie halten den Himmel rein über dem pulsierenden Leben unserer Republik.

HANS URBITSCH

Wohin der Dollar rollt

Die Geschichte der amerikanischen Monopole in Deutschland ist so alt wie die des modernen Kapitalismus. Im Jahre 1890 gründete der Rockefeller-Trust Standard Oil eine Tochtergesellschaft in Deutschland unter dem Namen „Deutsch-amerikanische Petroleumgesellschaft". Sie existiert übrigens heute noch. ESSO heißt sie jetzt. S und O – das sind die Anfangsbuchstaben von Standard Oil. Rockefeller schuf seine Filiale in Deutschland nicht um der schönen Augen der Deutschen willen. Das Automobil war zu jener Zeit aufgekommen, 1885 hatte Benz das erste entwicklungsfähige Automobil gebaut, der Motorflug lag im Bereich der Möglichkeiten, Schiffe brauchten Öl. Der deutsche Imperialismus steuerte auf eine kriegerische Auseinandersetzung mit anderen imperialistischen Mächten zu, und das versprach kolossale Gewinne. Und dann kam der erste Weltkrieg, mit ihm die ersten Tanks, wie die Panzer damals hießen, und die ersten Kriegsflugzeuge. Vorher jedoch schon war Morgan in die Fußstapfen Rockefellers getreten. Er schloß 1902 einen Vertrag mit der Hamburg-Amerika-Linie. 1907 kam der Vertrag zwischen der General Electric, ebenfalls einem Morgan-Trust, und der AEG zustande. In seiner Schrift „Der Imperialismus als höchstes Stadium des Kapitalismus" nennt Lenin die Vereinbarung der beiden Elektrotrusts ein typisches Beispiel für die Aufteilung der Welt unter die Kapitalistenverbände. Bei Hofe waren die Abkommen mit dem amerikanischen Kapital gern gesehen: Für seinen Vertrag mit Morgan erhielt der damalige Generaldirektor der Hamburg-Amerika-Linie einen hohen kaiserlichen Orden. Natürlich versprachen sich die deutschen Imperialisten von diesen Verbindungen mit den USA einiges. So schrieb einer ihrer Apologeten, der Graf Ernst zu Reventlow: „Man träumte von einem Zusammenwirken der beiden Flotten und glaubte, daß zum mindesten die deutsche Handelsflotte während eines Krieges unter die Flagge der Vereinigten Staaten gestellt und so vor Vernichtung durch die englischen Kreuzer bewahrt werden würde." Daß es nicht dazu kam, lag an den tiefen Widersprüchen zwischen den imperialistischen Mächten. Die Finanzkreise der USA erkannten nämlich, daß sie mehr durch den Krieg gewönnen, wenn sie mit anderen imperialistischen Mächten gemeinsame Sache machten. Nach dem ersten Weltkrieg waren sowohl die USA-Monopole als auch die herrschenden Kreise in Deutschland – es waren ja im

wesentlichen dieselben geblieben – an einem stärkeren Engagement amerikanischen Kapitals im Herzen Europas interessiert. Die deutsche Großbourgeoisie brauchte die Hilfestellung der USA zur Stabilisierung ihrer Macht, die durch die Novemberrevolution, die Arbeiterkämpfe an Rhein und Ruhr, den Hamburger Aufstand und den Generalstreik gegen Kapp angeschlagen war. Dawes- und Young-Plan öffneten den Dollar-Baronen Tür und Tor. In seiner Reichstagsrede zum Dawes-Plan sagte Ernst Thälmann 1924: „Der Onkel aus Amerika kommt nicht hierher, um dem deutschen Volk zu helfen, sondern, um das deutsche Volk auszuplündern, um Profite zu machen, weil er in seinem eigenen Land auf Grund der Verhältnisse keine so großen Profite mehr ernten, kein so großes Geschäft wie früher mehr machen kann." (Ernst Thälmann, „Im Kampf gegen den deutschen und amerikanischen Imperialismus, Drei Reichstagsreden", Seite 21) Die Dollars waren der Boden, auf dem der Antikommunismus und die Wiederaufrüstung gediehen. 1929 besaßen die General Motors bereits 80% des Aktienkapitals der Opel-Werke. Bis zum gleichen Jahr hatte die General Electric ein Drittel des AEG-Kapitals erworben. Und dann kam das Jahr 1933. Die amerikanischen Milliardäre sahen sehr schnell, daß sie durch Hitler zu noch mehr Profit kommen konnten. Deshalb wurden in den ersten Jahren der Nazi-Herrschaft neue Vereinbarungen zwischen amerikanischen und deutschen Konzernen abgeschlossen. Whitney und Pratt verkauften BMW ein Patent für luftgekühlte Flugzeugmotoren. Douglas überließ gegen hohe Lizenzgebühren Patente für ein mehrmotoriges Flugzeug. USA-Marineminister Knox bestätigte später, daß Hitler 1934 und 1935 mit Hunderten bester Flugzeugmotore aus den USA beliefert wurde. Daß alle diese Patente und Lieferungen sowie die Geheimabkommen zwischen der Standard Oil Rockefellers und den IG-Farben der deutschen Aufrüstung und der Kriegsvorbereitung zugute kamen, bedarf keines weiteren Beweises. 1936 hatten die amerikanischen Investitionen in Deutschland die Summe von 220 Millionen Dollar überschritten. Als der Krieg begann, waren mehr als 60 große Rüstungsbetriebe entweder ganz oder zum größten Teil in amerikanischem Besitz. Sie erzeugten für die Hitler-Wehrmacht Panzer, Flugzeuge, Zugmaschinen, Funkgeräte und anderes Kriegsmaterial. So werden die folgenden Sätze von Hitlers Financier Hjalmar Schacht verständlich, der 1946 in seiner Nürnberger Gefängniszelle einem amerikanischen Offizier sagte: „Wenn Sie Industrielle anzuklagen wünschen, die bei der Aufrüstung Deutschlands halfen, dann müssen Sie auch Ihre eigenen anklagen. Die Opel-Werke, die General Motors gehören, haben doch für nichts anderes als für den Krieg produziert". Es dauerte auch nicht lange, und Herr Schacht war wieder auf freiem Fuß: Er wußte zuviel. Nach und nach wurde die ganze Clique der ‚Förderer' Hitlers in Freiheit gesetzt. Sie standen nicht mittellos da, als sie vor die Gefängnistore traten und die freie bundesrepublikanische Besatzungsluft atmen konnten. Ganz im Gegenteil. Ihr Vermögen, ihre ökonomische Macht war unangetastet geblieben. Das war ein klarer Bruch des Potsdamer Abkommens von 1945, in dem die Liquidierung des deutschen Monopolkapitals beschlossen worden war. Der Rockefeller-Mann John McCloy, damals Hochkommissar der amerikanischen Besatzungsmacht in Deutschland, war es, der Alfried Krupp die Gefängnisstrafe für seine Kriegsverbrechen erließ und persönlich die Beschlagnahme des Krupp-Vermögens annullierte. Auf einem Empfang zum 150jährigen Bestehen des Kruppkonzerns im Jahre 1961 brachte es der ehemalige Bundespräsident Heuss fertig zu sagen, daß sich in dieser Handlungsweise McCloys „Fairness, Rechtsgefühl und gesunder Menschen-

verstand" ausgedrückt habe. Demnach ist es Fairness, Kriegsverbrecher auf freien Fuß zu setzen, ist es Rechtsgefühl, das vom eigenen Präsidenten unterschriebene Abkommen – ein völkerrechtliches Dokument – zu verletzen, ist es gesunder Menschenverstand, mit den Kriegsverbrechern gemeinsame Sache zu machen. Die enge Verfilzung des amerikanischen mit dem deutschen Monopolkapital erklärt auch, warum die USA die Einheit der Arbeiterklasse in den Westzonen verhinderten.

Es war kein Zufall, daß ausgerechnet Adenauer von den Amerikanern mit der Führung des westdeutschen Separatstaates betraut wurde. Er war ein guter Freund des Mr. Ford, er hatte gute Beziehungen zu den Rockefeller-Leuten, war mit ihnen auf vielfältige Weise versippt. Die USA brauchten 1948 die wirtschaftliche und 1949 die staatliche Spaltung Deutschlands. Der Krieg war für die US-Monopole ein riesiges Geschäft gewesen. Die Profite durften nicht sinken. Den größten Profit versprachen sie sich in Westdeutschland. Dort war vieles zerstört und der Nachholebedarf sehr groß. Nicht auszudenken auch, wenn die Ford-Werke in Köln oder die Opel-Werke in Rüsselsheim ebenso in Volkseigentum übergingen wie Krupp-Gruson in Magdeburg oder andere Monopolbetriebe im Osten Deutschlands, dort, wo das Potsdamer Abkommen tatsächlich befolgt wurde. Schließlich brauchten die Dollar-Barone die Deutschen (‚Not our boys') wie eh und je als Schild und Speerspitze gegen die sozialistische Sowjetunion, die von ihnen seit ihrem Bestehen wütend bekämpft worden war. Je mehr sich in der Folgezeit die Herrschaft der deutschen Großbourgeoisie festigte und den USA somit politische Sicherheit für Kapitalanlagen bot, um so stärker wurde der Fluß der privaten amerikanischen Direktinvestitionen nach der Bundesrepublik. Sie betrugen*

1950	204 Millionen Dollar	1958	666 Millionen Dollar
1955	332	1959	795
1956	429	1960	1010
1957	575	1961	1200

Das hat eine Reihe von Ursachen. Wir wollen jedoch zunächst sehen, wie die Dollarbarone selbst ihre Kapitalanlage in Westdeutschland begründen. David Rockefeller, Präsident der Chase Manhattan Bank, in deren Aufsichtsrat John McCloy und Kennedy's früherer Beauftragter für Westberlin, Clay, sitzen, erklärte: „Die politischen und finanziellen Risiken sind wahrscheinlich geringer als irgendwo anders außerhalb der Vereinigten Staaten." Das ist ungewollt eine treffende Einschätzung der antinationalen Rolle der Adenauer-Regierung, denn Rockefellers Worte laufen darauf hinaus, daß das Bonner Regime das politisch ergebenste Regime des US-Monopolkapitals ist. Rockefeller fügt hinzu: „Es gibt die weiteren Lockungen niedriger Lohnskalen, elastischer Steuersätze und alteingeführter Handelsbeziehungen mit dem Rest der Welt."

Zur Illustration der „Lockungen niedriger Lohnskalen" einige Angaben aus ‚Wirtschafts-Digest' Nr. 1 vom Januar 1962. In Prozenten der Kosten in den USA betrugen die

	Lohnkosten	Gesamtkosten je Produktionseinheit
in Westdeutschland	55 %	82 %
in Frankreich	61 %	109 %
in Kanada	94 %	106 %
in Australien	106 %	125 %

* Angaben aus Balance of Payments, Washington, Survey of Current Business, Washington, Der Spiegel, Hamburg, Wirtschafts-Digest, Bad Wörishofen

Die amerikanischen Monopole bezahlen demnach für die Arbeitskraft eines westdeutschen Arbeiters etwa halb soviel wie für die eines amerikanischen Arbeiters, und die Gesamtkosten der Produktion liegen in der Bundesrepublik um ein Fünftel niedriger als in den USA. Wir zitieren ferner den Vorsitzenden der Rockwell Manufacturing Co., die in Pinneberg und München Betriebe besitzt, Williard F. Rockwell, der sagt, daß der westdeutsche Arbeiter „mehr arbeite, interessierter an seiner Arbeit sei und besser arbeite". Es ist also der höhere Profit, der das USA-Kapital nach Westdeutschland zieht. Die Hamburger Zeitschrift „Der Spiegel" berichtet in ihrer Ausgabe Nr. 42/61, daß die von amerikanischen Konzernen versteuerten Gewinne in den USA 10%, im Ausland 12,7%, in den EWG-Staaten 13%, in der Bundesrepublik a) verarbeitende Industrie 17%, b) übrige Geschäftszweige (ohne Öle) 19% betragen.

Die USA-Monopole heimsen also in Westdeutschland doppelt soviel Profite ein wie in den Vereinigten Staaten. Oder: Aus der Arbeitskraft eines westdeutschen Arbeiters zieht das US-Kapital soviel Profit wie aus zwei amerikanischen Arbeitern. Ford in Köln schüttete für 1960 eine Dividende von 50% aus, und die Adam Opel AG Rüsselsheim, die ja völlig den General Motors gehört, 57%. Der ausgewiesene Gewinn betrug bei Ford 60 Millionen Mark und bei Opel 200 Millionen Mark. Opel hat 1960 etwa 370000 Wagen produziert. Mit jedem Wagen flossen 540 Mark Reingewinn in die Taschen der amerikanischen Aktionäre, die der Arbeiter in Rüsselsheim nie zu Gesicht bekommt. Die Profitjagd der USA-Monopole führt zu den widersprüchlichsten Erscheinungen. So meinte zum Beispiel der Vorsitzende der Demokratenfraktion im US-Senat, Mike Mansfield, am 17. Dezember 1961, er glaube, daß in den Vereinigten Staaten keine Schreibmaschine mehr hergestellt werde. Man könne zwar überall Schreibmaschinen mit amerikanischen Firmennamen kaufen, sie seien jedoch alle im Ausland hergestellt. „Viele amerikanische Fabrikanten" – so sagte Mansfield laut UPI – „haben bereits ihre Anlagen wegen der niedrigen Produktionskosten nach Europa gebracht." Und was wird aus den Arbeitern, die bisher die Schreibmaschinen in den USA herstellten? Diese Frage interessiert die Konzerne nicht. Hauptsache, sie verdienen mehr. Wir haben jetzt folgende Situation. Den amerikanischen Monopolen gehören in der Bundesrepublik etwa 700 Firmen, in den USA aber sind mehr als sieben Millionen Menschen arbeitslos oder zur Kurzarbeit gezwungen. Nicht nur der tiefe Widerspruch des imperialistischen Systems wird dadurch sichtbar, es zeigt sich auch die Unfähigkeit dieser Ordnung, mit ihren Widersprüchen fertig zu werden, und der antihumanistische Charakter des Systems, deren Opfer hier hungern und dort ausgebeutet werden.

Das USA-Kapital nistete sich in erster Linie im Rüstungssektor ein. Es gründete Tochtergesellschaften und eignete sich besonders die westdeutschen Betriebe ganz oder teilweise an, die für die Aufrüstung der Bonner Wehrmacht produzieren. Drei Ereignisse waren dafür ausschlaggebend. Das erste: die Unterzeichnung der Pariser Verträge durch Adenauer im Mai 1955 mit der Eingliederung Westdeutschlands in die NATO. Das zweite war der Beschluß der Pariser NATO-Ratstagung vom Dezember 1957, die westeuropäischen NATO-Staaten mit Atom- und Raketenwaffen auszurüsten sowie in diesen Ländern Raketenabschußbasen anzulegen. Das dritte: die Zustimmung der Mehrheit des Bonner Bundestages zu diesem Beschluß der NATO-Ratstagung und in der Folgezeit das horrende Anwachsen der Rüstungsausgaben. Die Bahn für die forcierte Aufrüstung der Bundesrepublik war nun frei. Am 5. Dezember 1958 trafen die ersten von den US-Rüstungsmonopolen gelieferten Atomraketen vom Typ „Honest

John" in Westdeutschland ein. Hatten die USA von 1950 bis 1955 128 Millionen Dollar in den Westzonen investiert, so stiegen die Investitionen nach dem Beitritt Bonns zur NATO in den folgenden fünf Jahren um rund 600 Millionen Dollar und erreichten in den Jahren 1960 und 1961 Rekordhöhen. Aus der langen Liste von Rüstungsbetrieben, die in den letzten Jahren mit amerikanischem Kapital gegründet wurden oder die ganz oder teilweise in USA-Besitz übergingen, können hier nur einige genannt werden:

Batori Computer International GmbH, Frankfurt/Main, Flugzeugzubehör
Maytag GmbH, Frankfurt/Main, Flugzeugausrüstungen
Metallurgik Spritzmetall GmbH, Frankfurt/Main, Waffen und Sprengstoffe
Perkin, Elmer & Co, Bodensee, Sidewinder-Raketen
Interaero GmbH, Lindenberg-Allgäu, Flugzeugausrüstungen
Henschel GmbH, Kassel, Fahrzeuge für die Bundeswehr, Panzerzubehör, Spezialteile für Raketenabschußrampen
Auer, GmbH, Westberlin, Gerät für die chemische Kriegführung

Die Namen dieser Firmen gleichen in vielen Fällen denen ihrer Muttergesellschaften in den USA. Bei anderen wurde der alte Name beibehalten. So ist die Auer GmbH, Westberlin, seit 1958 im Besitz der Mine Safety Appliances Co. Pittsburgh, und Herr im Hause bei Henschel, Kassel, ist seit November 1961 Morgan, der 44% des Aktienkapitals aufkaufte. Alle Nachrichten aus den USA deuten daraufhin, daß sich die amerikanischen Monopole in der nächsten Zeit noch stärker als bisher ins westdeutsche Rüstungsgeschäft einschalten werden. Man geht dabei davon aus, daß die Rüstungsausgaben der Adenauer-Regierung weiter steigen werden und will den Vorsprung nutzen, den die USA auf mehreren Gebieten der Rüstungsproduktion in wissenschaftlicher und technischer Hinsicht gegenüber Westdeutschland besitzen. Die Gefahren, die sich aus der Einschaltung der amerikanischen Monopole in die westdeutsche Aufrüstung ergeben, sind auf keinen Fall zu unterschätzen. „I. F. Stone's Weekly", ein Nachrichtenmagazin der USA, kommt zu folgender Auffassung: „Für jeden, der sich an die Enthüllungen über die Geheimabkommen zwischen IG Farben und Standard Oil während des zweiten Weltkrieges erinnert, ist die Nachricht, daß amerikanische Rüstungsfabrikanten Kapital nach Westdeutschland fließen lassen, sehr ernst. *Damit schafft man festgefügte Interessen an internationalen Unruheherden,* um sich einen Absatzmarkt für Waffen zu sichern." (Zitiert nach ND vom 22. 7. 60) Offen wird zugegeben, daß die Verfilzung des amerikanischen mit dem westdeutschen Monopolkapital und ihre Konzentration auf die Rüstung für das deutsche Volk von großem Schaden ist. Sie erklärt andererseits die zunehmende Aggressivität der Bonner Ultras, die mit amerikanischer Rückendeckung nach Revanche schreien. So führt ein gerader Weg von der bewußten Spaltung Deutschlands über die atomare Rüstung bis zu den Blitzkriegsplänen der alten Hitlergenerale. Mit Recht sprach Walter Ulbricht auf dem 14. Plenum des ZK der SED von einer Verschwörung des Monopolkapitals der USA mit den westdeutschen Großkapitalisten und Militaristen, wodurch das deutsche Volk an der Verwirklichung seines historischen Rechts auf eine friedliche und demokratische Entwicklung in einem einheitlichen Deutschland gehindert werde.

Dr. EDUARD HEISE

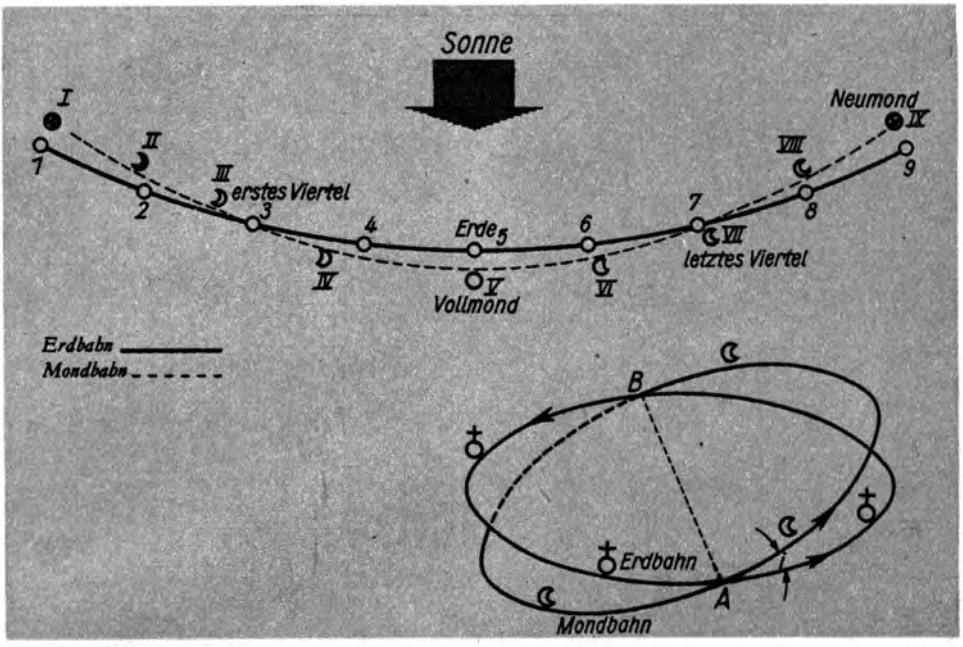
Sonnen- und Mondfinsternis

Zu den eindrucksvollsten Himmelserscheinungen zählen die Sonnen- und Mondfinsternisse. Die totalen Sonnenfinsternisse liefern uns ein spannendes und ergreifendes Schauspiel. Schon Jahrtausende, mindestens aber Jahrhunderte v. u. Z. wurden die Finsternisse sorgfältig beobachtet und registriert. In dem „heiligen" Buch der Inder der Surya-Sid-dhanta, einem vom „Sonnengott" selbst diktierten „Lehrbuch der Astronomie", sind in Versen die Regeln verzeichnet, durch die man ohne jedes weitere Nachdenken die Finsternisse vorausberechnen kann.

Bei den Chinesen finden wir die älteste Erwähnung einer Sonnenfinsternis im sogenannten „Schu-king", einem Werk, in dem wichtige Himmelserscheinungen aufgeführt sind. Unter der Regierung des Kaisers Tschung-kangh sollen die beiden Hofastronomen und

Sterndeuter Hsi und Ho versäumt haben, die Sonnenfinsternis vom 22. Oktober des Jahres 2137 vor unserer Zeitrechnung rechtzeitig anzukündigen. Sie wurden deshalb hingerichtet. Die Strafe war so hoch bemessen, da man bei der Finsternis glaubte, daß ein mächtiger Drache die Sonne verschlingen will. Bei einer Sonnenfinsternis verübte man einen ohrenbetäubenden Lärm durch Tuten, Pauken, Schlagen auf Erz, Schreien und Heulen geschlagener Hunde, das sollte den „Erfolg" haben, daß der Drache verscheucht und wieder zur „Herausgabe seines armen Opfers" gezwungen wurde.
Vielfach galten die Finsternisse auch als Ausdruck des Zornes der Götter, der durch reiche Opfergaben beschwichtigt werden müsse. So braucht man kaum daran zu zweifeln, daß die Überlieferung von jenen 5 Jahre lang miteinander kämpfenden Libyern und Medern richtig ist, daß diese nämlich infolge der totalen Sonnenfinsternis im Mai des Jahres 585 v. u. Z. endgültig ihre Waffen streckten und so gemahnt, Frieden schlossen. Sie taten dies, obwohl Tales von Milet ihnen die Finsternis angekündigt hatte. Diese Voraussage des Tales stützt sich aber nicht auf wissenschaftliche Einsicht in die Bewegung der Gestirne. Er benutzt vielmehr die von den Babyloniern empirisch festgestellte sogenannte Saros-Periode von 18 Jahren und $11\frac{1}{3}$ Tagen, nach der sich die Finsternisse fast in derselben Reihenfolge wiederholen. Ihre intensive Beschäftigung mit den Himmelserscheinungen führte zu den ersten grundlegenden astronomischen Kenntnissen. Wahrscheinlich hat Tales die am 17. 5. 603 v. u. Z. eingetretene große Sonnenfinsternis in Ägypten beobachtet und nahm nun an, daß nach etwa 18 Jahren sich die Finsternis wiederholen würde.

Die verschiedenen Phasen der Sonnenfinsternis vom 15. 2. 1961 in ein Bild zusammengerafft; aufgenommen in Magdeburg



Die Bahnen von Erde und Mond

Selbst die Mondfinsternisse verbreiteten Schrecken. Ihr Entstehen wurde dem Wirken thessalischer Zauberinnen zugeschrieben, die den Mond auf die Erde herunterziehen wollen. Hierzu berichtet Thukydides, daß die athenische Flotte unter Nikias, der „ohnehin auf Wunderzeichen und dergleichen Dinge viel hielt", die Ausfahrt der Flotte aus Syrakus wegen der totalen Mondfinsternis vom 27. 8. 413 v. u. Z. um dreimal 9 Tage verschoben hat.

Beachtenswert ist jedoch die hohe Kultur der Maja in Mittelamerika. Um die Entzifferung der Maja-Hieroglyphen und ihrer Bedeutung für die Astronomie haben sich deutsche und sowjetische Astronomen sehr verdient gemacht. Erwähnt sei hier, daß in Nordamerika der Indianerstamm der Irokesen einen Dämon für die Finsternisse verantwortlich machte. Die Chiquitos in Südamerika glauben in der roten Farbe, die bei Mondfinsternissen häufig vorkommt, Blut zu sehen, das von Hunden herrührt, die den Mond anpacken und zerreißen wollen. Von Südaustralien wird berichtet, daß die Ureinwohner sich die Finsternisse damit erklären, daß verschiedene Tiere Sonne und Mond fast oder ganz bedecken oder ein Zauberer in der Gestalt eines blau-schwarzen Vogels mit seinen Fittichen die Gestirne verdunkelt. In Westafrika soll eine große schwarze Katze, die ihre Riesentatzen auf die Gestirne legt, als Ursache der Verfinsterung gelten.

Mindestens ein paar Jahrhunderte vor Beginn unserer Zeitrechnung haben wenigstens die Gelehrten der alten Kulturvölker die wahre Ursache der Verfinsterung erforscht. Selbst ein Feldherr wie Perikles (um 450 v. u. Z.) soll die Entstehung der Mondfinsternis durch Eindringen des Mondes in den Erdschatten gekannt haben. Er soll einem Soldaten, der sich vor der Mondfinsternis fürchtete, seinen Mantel übergeworfen und

gesagt haben: „Siehst du nun den Schatten, die Verdunklung durch meinen Mantel!" Um 150 v. u. Z. hat bereits Hipparch aus der Dauer der Mondfinsternisse den Halbmesser des Erdschattens annähernd bestimmt.

Immer weiter bahnte sich die Erkenntnis der Naturgesetze vom Sternenhimmel ihren Weg. Trotz aller großen Errungenschaften wissenschaftlicher Forschung finden wir aber bis in das vorige Jahrhundert hinein noch Spuren alten Aberglaubens über die „unheilverkündenden" Finsternisse. So berichtet der deutsche Archäologe Ludwig Roß von einer Mondfinsternis im Jahre 1844, die er auf einer kleinen griechischen Insel bei Rhodos erlebte. Wie man in alten Zeiten durch Erzklang, Trommelschlag, lautes Geschrei, Hundegebell und später durch Schießen die Dämonen der Verfinsterung verscheucht, so war es auch hier der Fall. Gemeinsam beteiligten sich Christen und Türken mit tosendem Lärm an der Errettung des Mondes, „während gleichzeitig Männer, Weiber und Kinder unter Vortritt der Priester singend und betend in die Kapelle zogen", um den Beistand der Heiligen zu erflehen. Man sieht, Spuren solchen Aberglaubens haben sich bis in die Neuzeit erhalten. Noch bei der großen Sonnenfinsternis am 28. Juli 1851 wurde in Wien zu einer Prozession aufgefordert, damit durch sie die Folgen des „unglücklichen Ereignisses" abgewendet würden.

Nutzen der Finsternisse

Die entscheidendsten Kenntnisse über den Aufbau der Sonnenatmosphäre vermitteln uns die totalen Sonnenfinsternisse, trotzdem in der Mitte der Totalitätszone die vollständige Verfinsterung höchstens 7,6 Minuten dauert. Kurz vor Beginn der vollständigen Verfinsterung – der Totalität – können wir rasch dahineilende wellenförmige Licht- und Schattenwirkungen, die sogenannten „fliegenden Schatten" beobachten. Sie werden durch die Schlieren in der Erdatmosphäre hervorgerufen. Aber noch eine andere Erscheinung ist zu beachten. Richtet man auf die zuletzt ganz schmale Licht-

Drei Phasen der totalen Mondfinsternis am 13. Mai 1957:
$21^h\ 11^m$ (Eintritt in den Halbschatten $20^h\ 42^m$);
$22^h\ 15^m$ (Eintritt in den Kernschatten $21^h\ 45^m$);
$22^h\ 36^m$ (Beginn der totalen Finsternis $22^h\ 52^m$)

sichel kurz vor ihrem Verschwinden ein Spektroskop, so tauchen nur für kurze Zeit an Stelle der Fraunhoferschen dunklen Linien zahlreiche helle, bunte Linien auf. Dieses blitzartige (engl. flash) vorübergehende Spektrum, daher der Name Flash-Spektrum, entsteht in der Chromosphäre (Farbhülle). Die Chromosphäre schließt sich nach außen an die Photosphäre (Lichthülle), die leuchtende, also immer direkt sichtbare Oberfläche der Sonne an. Das Flash-Spektrum ist immer vorhanden, wird aber normalerweise durch das intensive Streulicht der Photosphäre der Sonne überstrahlt. In der Chromosphäre finden gewaltige Ausbrüche glühender Gase – Protuberanzen genannt – statt. Nur wenige Sekunden dauert das kosmische Phänomen des Sichtbarwerdens der Chromosphäre. Unmittelbar danach leuchtet die Sonnenkorona, eine Strahlenkrone, die die Sonne bei totaler Verfinsterung umgibt und deren Strahlen sich manchmal bis über die doppelte Länge der Sonnenscheibe nachweisen lassen. Die Korona ist die äußerste ausgedehnte Atmosphäre der Sonne. Die leuchtenden Strahlen der inneren Korona stellen an freien Elektronen gestreutes Licht unseres Tagesgestirns dar, während die äußere Korona durch Streuen des Sonnenlichtes an kosmischen Staub- oder Meteorteilchen zustande kommt. Hier macht sich noch ein Zusammenhang zwischen Korona und dem Zodiakallicht bemerkbar. Die Gasatmosphäre der Korona hat eine Temperatur von etwa einer Million Grad. Wir empfinden sie aber nicht störend, da die ausgestrahlte Energie der Sonnenkorona im Vergleich zur Strahlung der Photosphäre unbedeutend ist. Es ist dies erklärlich, da die Korona eine abnorm geringe Dichte besitzt, etwa nur ein Hundertmilliardstel der Bodendichte der Erdatmosphäre. Die außerordentlich hohe Temperatur der Korona läßt das Auftreten der hellen Emissionslinien in ihrem Spektrum erklären. Nach neueren Untersuchungen handelt es sich um hohe Ionisationsstufen von Eisen, Nickel, Kalzium und Argon. Aber auch außerhalb von Finsternissen kann man unter Umständen wertvolle Untersuchungen eines Teiles der Sonnenkorona vornehmen. Seit verhältnismäßig kurzer Zeit verwendet man hierzu eine Apparatur,

mit der man künstliche Sonnenfinsternisse erzeugen kann. Man nennt dieses Instrument Koronograph. Er kann aber nur mit Vorteil auf höheren Bergobservatorien verwendet werden. Hier dient er vor allem zur Aufnahme und Überwachung der Sonnenprotuberanzen.

Ein weiteres Problem, das nur bei totalen Sonnenfinsternissen erforscht werden kann, ist die Ablenkung der Lichtstrahlen im Gravitationsfeld der Sonne. Es wird danach ein Lichtstrahl, der von einem Stern ausgesandt wird und sehr nahe an der Sonne vorbeiführt, abgelenkt bzw. gekrümmt. Mit anderen Worten wird ein Stern, der sich scheinbar direkt am Sonnenrand befindet, etwa 1,75 Bogensekunden entfernt von diesem beobachtet. Dieser Effekt, der unter dem Namen Einstein-Effekt bekannt ist, soll umgekehrt proportional der Entfernung zwischen Lichtstrahlen und Zentrum der Sonnenmasse sein. In den wenigen Minuten der totalen Verfinsterung muß man zur Lösung dieser Frage Aufnahmen herstellen, die die Verschiebung der Sternörter feststellen lassen. Bei den Photographien der Sonnenfinsternisexpeditionen fand man aber Abweichungen von 2,2 Bogensekunden, also Beträge, die obigen theoretischen Wert überschritten. Bisher ist es noch nicht gelungen, stichhaltige Erklärungen für diese Vergrößerungen des Ablenkungsbetrages zu finden.

Im Jahre 1942 wurden in England erstmalig Radiowellen von der Sonne mit einem Radargerät festgestellt. Radiobeobachtungen erwiesen, daß die Radiosonne größer ist als die optische Sonne. Bei totalen Verfinsterungen tritt aber eine merkliche Abnahme der Radiostrahlung ein.

Beachtenswert sind noch die durch totale Sonnenfinsternisse verursachten Veränderungen auf der Erde. Schon vor Beginn der Finsternis wird die Landschaft von der Dunkelheit erfaßt. Immer näher erblicken wir den Mondschatten, der mit Riesenschritten herannaht. Sobald die Sonnenscheibe vollständig verfinstert ist, ändert sich der Anblick des Himmels und der Landschaft. Das Himmelsblau geht in schwärzliche Tönung über. Der Horizont wird von einem orangefarbenen Saum umgeben. Stellenweise kommt es zu eigentümlichen Verfärbungen des Himmels, zu den bereits erwähnten fliegenden Schatten und zu Zwielichterscheinungen, die einen ungewöhnlichen, teils beängstigenden Eindruck erwecken. Die Ursache des veränderten Himmelsaussehens ist in den Strahlen zu suchen, die noch in die hohen Atmosphärenschichten gelangen und hier zerstreut und reflektiert werden. Das am Himmel wahrzunehmende, oft wechselvolle Farbenspiel geht meist von Rot über Orange zu Gelb über.

Außerdem kommt es bei der Verfinsterung noch zu einem raschen Absinken der Temperatur und zum Auftreten des hierdurch bedingten sogenannten Finsterniswindes. Bei der Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis in Khartum am Nil, die sich am 25. Februar 1952 ereignete, ging die Temperatur eines im Schatten aufgestellten Thermometers von plus 26 Grad auf plus 22 Grad Celsius zurück. In der Nähe der verdunkelten Sonnenscheibe lassen sich hellere Sterne und Planeten erkennen. Das dunkle Rund der Sonne ist von einem mächtigen silberweißen Strahlenkranz umgeben.

Die partielle Phase der Verfinsterung hat astrophysikalisch nur geringe Bedeutung, bei Radioastronomen und Ionosphärenforschern findet sie jedoch größere Beachtung.

Einen besonderen Nutzen bieten aber alle Finsternisse, auch die des Mondes, für die geschichtliche Forschung. Diese Naturerscheinung der Verfinsterungen hat auf alle Völker großen Eindruck gemacht. Sie sind von den alten Schriftstellern genau aufgezeichnet worden, so daß man aus diesen Angaben nachträglich viele Daten wichtiger

Die Sonnenkorona während der Finsternis, photographiert in 2000 Meter Höhe vom Flugzeug aus

geschichtlicher Ereignisse festlegen konnte. Hervorzuheben ist hier noch für diese Zwecke das umfassende Werk des österreichischen Astronomen von Oppholzer, der in seinem „Canon der Finsternisse" (1887) für die Zeit von 1207 v. u. Z. bis 2161 u. Z. sämtliche 13 200 Finsternisse, davon 8000 Sonnenfinsternisse und 5 200 Mondfinsternisse aufführte.

Die Mondfinsternisse bieten uns im Vergleich zu den Sonnenfinsternissen bedeutend weniger Möglichkeiten, immerhin lassen sie aber Rückschlüsse auf die jeweilige Zusammensetzung der hohen Erdatmosphärenschichten zu. Besonders sowjetische Gelehrte, wie Prof. A. A. Michailow, haben in dieser Hinsicht bemerkenswerte Feststellungen machen können. Spektralphotometrische Beobachtungen geben uns fernerhin neue Erkenntnisse von der Ozonschicht in 25 bis 40 km Höhe und über die Verteilung weiterer spektralabsorbierender Gase. Unter dem Einfluß des ultravioletten Sonnenlichts entsteht die Ozonschicht der Atmosphäre. Die hält die schädlichen ultravioletten Strahlen der Sonne von der Erde fern. Die Schatteneintrittsbeobachtungen und allgemein die Beobachtung des Mondlichtes während der Finsternis sowie die Verteilung der verschiedenen Tönungen geben uns Gelegenheit, von interplanetarer Materie verursachte Staubtrübungen in großen Höhen um 100 km wahrzunehmen. Außerdem ermöglichen sie es, den Grad der Klarheit und die Streuung des Lichtes in den verschiedenen Schichten der Erdatmosphäre zu bestimmen. Ferner konnte eine befriedigende Übereinstimmung zwischen der Wolkenbedeckung längs des Terminators – es ist dies die Grenze zwischen Licht und Schatten – auf der Erde mit dem Verlauf der Schattendichte auf der verfinsterten Mondscheibe festgestellt werden. Es besteht auch eine Beziehung zwischen der Gesamthelligkeit des verfinsterten Mondes und der wechselnden Sonnenaktivität.

Ebenfalls wurde bei den Mondfinsternissen noch veränderliches Aussehen einzelner Mondformationen und Störung der Kurzwellenausbreitung beobachtet.

Einiges zur Berechnung der Finsternisse

Wenn auch die ungefähre Berechnung der Finsternisse eine verhältnismäßig leichte astronomische Aufgabe darstellt, so ist doch ihre genaue Bestimmung an sehr viel Arbeitsaufwand gebunden. Der sowjetische Astronom A. A. Michailow hat berichtet, daß für die genaue Voraussage der Finsternis am 9. Juli 1945 allein für das Gebiet der UdSSR ungefähr 200 Seiten mit etwa 300000 kleinen Ziffern beschrieben worden sind. Die Vorausberechnung der Sonnenfinsternisse geschieht heute in internationaler Zusammenarbeit und ist im allgemeinen auf die Sekunde genau. Die Schwierigkeit einer exakten Berechnung ist durch die äußerst komplizierte Bewegung des Mondes bedingt. In der Zeichnung haben wir die Bahnen von Erde und Mond um die Sonne. (Die Zeichnung ist schematisch und nicht maßstabgerecht.)
Die Störungen in der Mondbewegung sind so zahlreich, daß hier nur auf einige eingegangen werden kann. In seiner Bahn vom Neumond I über Vollmond V bis zum nächsten Neumond IX bewegt sich der Mond mit ungleichmäßiger Geschwindigkeit. Erst bleibt er hinter der Erde zurück, bei Vollmond hat er sie eingeholt, eilt ihr dann voraus, um schließlich bei Neumond IX wieder den alten Platz einzunehmen. – III = 1. Viertel, VII = letztes Viertel.
Die Differenz zwischen dem wahren Mondort und dem Ort eines idealen Mondes, der mit gleichförmiger Geschwindigkeit läuft, nennt man die Mittelpunktsgleichung.
In der zweiten Darstellung auf unserer Zeichnung ist die Mondbahn gegen die Ekliptik oder Erdbahn im Mittel um den Winkel i 5° 8′ 43″ geneigt. AB nennt man die Knotenlinie. Ihre Rückwärtsbewegung ist so rasch, daß im Laufe von etwa 18,6 Jahren ein voller Umlauf um die Ekliptik vollendet wird. Bei A haben wir den aufsteigenden Knoten, bei B den absteigenden Knoten. Wir sehen, daß manchmal die Mondbahn oberhalb, manchmal unterhalb der Ekliptik liegt. Die Zeit, die der Mond braucht, um von seinem aufsteigenden Knoten wieder zu diesem zurückzukehren, wird als Knoten- oder Drachenmonat zu 27 Tage 5 Stunden 5 Minuten, 35,8 Sekunden bezeichnet. (Zum Vergleich sei hier noch die Zeit bis zur Wiederkehr derselben Mondphase, der Synodische Monat, zu 29 Tage, 12 Stunden, 44 Minuten, 2,9 Sekunden angegeben.)
Die Mondknoten sind für die Finsternisse von besonderer Bedeutung, da diese nur in ihrer Nähe auftreten können.
Im Jahre 1963 haben wir folgende Finsternisse:

25. 1. 14.43 MEZ Sonnenfinsternis ringförmig, bei uns nicht sichtbar,
6. 7. 23.00 MEZ Mondfinsternis partiell, bei uns sichtbar,
20. 7. 21.43 MEZ Sonnenfinsternis total, bei uns nicht sichtbar
30. 12. 12.07 MEZ Mondfinsternis total, bei uns nicht sichtbar.

INHALT

TECHNIK, VERKEHR UND WIRTSCHAFT

	Seite	
Dipl.-Ing. FRITZ ROTHSTEIN	28	Fabrikriesen ohne Fenster
Dr. EGBERT VON FRANKENBERG UND PROSCHLITZ	33	Stand und Perspektiven der Luftkriegstechnik
Prof. Dr. GERHARD REHBEIN	48	Hat die Einschienenbahn Zukunft?
GÜNTHER SAGER	89	Das Meer als Energiequelle
Prof. R. G. PERELMAN	157	Kampf gegen die Wärmemauer
J. WELKIN	167	Energie aus Kohle ohne Kumpel
Ing. DIETRICH STROBEL	209	Bananen aus Guinea
Dr. MANFRED SCHELZEL	224	Schiffahrt nach Fahrplan
Ing. HELMUT WENIG	234	Damit ein Schiff nicht sinkt
CHRISTOF JUNGE	315	Die Erde als „künstlicher" Speicher
Ing. H. MAUERSBERGER	324	Von der Nähmaschine zur „Malimo"
Dipl.-Phys. H. FELKE	355	Wo steht die Kernenergetik heute?
Prof. Dr. HANS JÜRGEN RÖSLER	366	Erdwärme als Energiequelle
WOLFGANG POLTE	416	Eine Stadt im „ewigen Eis"?
EGON BRAUER	442	Die Fotografie in der Wissenschaft
Ing. CARL-GEORG NESTLER	451	Mensch, Werkstoff und moderne Technik

NATURFORSCHUNG UND -ERKENNTNIS

	Seite	
Prof. Dr. G. MERREM	21	Hirngeschwülste und ihre Feststellung durch den Neurochirurgen
M. JESSELOW	87	Pflanzen steuern Automaten
Dr. PAUL AHNERT	126	Die Größe der Welt
Dr. ERNST HERBERT KRAUSE	162	Molekularelektronik
HANS SCHNEIDER	198	Schatzsuche mit Flugzeug und Schiff
WILHELM LINKE	204	Eine Schule im Walde
Prof. Dr. KURD VON BÜLOW	241	Mond und Erde ähnlich wie „Geschwister"
Prof. A. J. OPARIN	250	Das Leben im Weltall
KLAUS WUNDERLICH	273	Ein Dorfteich mit Tropenfauna
Dr. CHRISTIAN HÄNSEL	351	Aus der optischen Werkstatt der Atmosphäre
Dr. HERWART AMBROSIUS	361	Kann man Organe verpflanzen?
Dr. PETER HUPFER	385	Klimaschwankungen der Gegenwart
Dr. KLAUS NEUMEISTER	410	Elektronische „Wunder" in der Medizin
Dr. EDUARD HEISE	483	Sonnen- und Mondfinsternis

GESCHICHTE UND GESELLSCHAFT

Dr. HEINZ PUDER	V	Der XXII. Parteitag der KPdSU und die Entwicklung der Wirtschaftsgemeinschaft zwischen der DDR und der UdSSR
Dr. ERNST LABOOR	12	Das Gebot der Stunde
CHRISTOF JUNGE	77	Einst der Kronprinz – heut der Kumpel
Prof. Dr. GEORG KLAUS	117	Weltraumschiffahrt und Weltanschauung
H. GLÖCKNER	264	Ist Kosmetik Luxus?
JEAN VILLAIN	289	Die verbotene Liebe der Mary Anne
THEODOR PINKUS	373	Menschen-Transit
OTTO GOTSCHE	390	Der Tod des Sozialdemokraten Albert Hoffmann
Prof. Dr. OTTO RÜHLE	432	Blick in die Zukunft
HERBERT SCHMIDT	461	„Flieger möchte ich werden . . ."
HANS URBITSCH	478	Wohin der Dollar rollt

KULTUR UND KUNST

	Seite	
Dr. JULIUS GOETZ	55	Die Leipziger Thomaner
Prof. Dr. HANS MLYNARCZYK	110	Violin-Virtuosen
WERNER STARKE	137	Leipziger Operntradition
ROLF SCHULZE	142	Alltag in der Oper
LUTZ AULBACH	282	Moderne Technik rettet alte Kunst!
Prof. GEORGES SADOUL (Interview)	303	„Filmen billiger als Schreiben?“
Dr. ROLF IBSCHER	341	Papyri als Patienten
HANS WEISS	400	Die Kunst des Holz- und Linolschnittes
KONRAD FARNER	418	Pablo Picasso, Kunst und Leben

GAST IN FREMDEN LÄNDERN

ANNEMARIE und OTTO ESCHE	65	. . . Rangoon ist nicht Burma . . .
Dr. GÜNTER SKEIB	94	Überwinterung auf dem 6. Kontinent
Prof. Dr. WOLFGANG ULLRICH	169	Zu Besuch bei „Panzernashörnern“
HANS HARTIG	185	Island
ZDZISLAW WDOWIŃSKI	216	Wolfsjagd
Dr. FRITZ LOEWE	257	Pakistan
FRED SCHINDLER	278	Expedition zum Bergvolk der Akas
WOLFGANG STEFAN	318	Mit dem Schiff durch Mexiko
HANS TREFFKORN	330	Wales ist nicht England

SPORT

WOLFGANG POLTE	XIV	Sportrückblick 1961
HANS-DIETER WOITHON	42	Hallenhandball
HELMUT SCHULZE	178	Judo, die sanfte Kunst
HELMUT SCHULZE	308	Angeln
A. W. LANGE	438	Der edle Anjo von der Trutzburg

Die Illustrationen zu unseren Beiträgen lieferten

Karlheinz Birkner, Leipzig

zu Junge, Einst der Kronprinz – heut der Kumpel ..... Seite 77
Skeib, Überwinterung auf dem 6. Kontinent ..... Seite 94

Manfred Kunze, Altenburg

zu von Frankenberg, Stand und Perspektiven der Luftkriegstechnik ... Seite 33
Wenig, Damit ein Schiff nicht sinkt ..... Seite 234

Klaus H. Zürner, Leipzig

zu Gotsche, Der Tod des Sozialdemokraten Albert Hoffmann ..... Seite 390

Die Einzelzeichnungen stammen von

Karlheinz Birkner, Leipzig

Seiten 33, 65ff., 87, 117, unten, 167, 178, 286, 315, 318, unten, 319, unten, 320, 322 und die gezeichneten Titelzeilen

Gerhard Pippig, Großdeuben

Seiten 52, 89–93, 117, oben, 125, 136, 163–165, 199–201, 241, 243, 318, oben, 319, oben, 326–328, 353, 364, 386, 485

Karl Heinz Stoll, Berlin

Seiten 30, 31

Quellennachweis für die Farbtafeln

Eberhard Binder, Staßfurt ..... nach Seite 160, vor Seite 161
Karlheinz Birkner, Leipzig ..... vor Seite 209, nach Seite 224, nach Seite 320, vor Seite 321, nach Seite 416
Adelhelm Dietzel, Dresden ..... nach Seite 48, vor Seite 49
Eberhard Dinter, Leipzig ..... nach Seite 336, vor Seite 337. nach Seite 352, vor Seite 353
Annemarie und Otto Esche, Rangoon ..... nach Seite 64, vor Seite 65
A. W. Lange, Böhlitz-Ehrenberg ..... nach Seite 272, vor Seite 273
Wilhelm Linke, Berlin ..... nach Seite 208
Karl Heinz Müller, Leipzig ..... nach Seite 448, vor Seite 449
Hellmut Opitz, Foto Ilop, Leipzig ..... nach Seite 288, vor Seite 289, vor Seite 433, vor Seite 449, oben
Wolfgang Polte, Leipzig ..... nach Seite 80, unten, vor Seite 81, unten
Prof. Dr. Hans Jürgen Rösler, Freiberg (Sa.) ..... nach Seite 368
Fred Schindler, Leipzig ..... nach Seite 280, 1.–4. Tafel
Wolfgang G. Schröter, Markkleeberg ..... nach Seite 280, 5.–8. Tafel, vor Seite 369, nach Seite 432, nach Seite 472, 1.–4. Tafel
Dr. Günter Skeib, Potsdam ..... nach Seite 96, vor Seite 97
Prof. Dr. Wolfgang Ullrich, Dresden ..... nach Seite 176, vor Seite 177
Walter Werner, Gaschwitz ..... nach Seite 80, oben, vor Seite 81, oben
Georg Zimmer, Leipzig ..... vor Seite 225

Quellennachweis für die Textabbildungen

Seite

Foto-Adrion, Zinnowitz ... 78, 79
Alweg GmbH, Köln ... 48–51
Bartcky ... 60
Helmut Berbig, Leipzig ... 86
Bernh. Braun, Dresden ... 115
Buchheim Verlag, Feldafing
aus: Günther Buchheim, Picasso ... 418–431
Deutsche Bauausstellung (Foto Wolter) ... 28, 29
Deutscher Militärverlag, Berlin
aus: Chinesische Holzschnitte der Gegenwart ... 402
Eberhard Dinter, Leipzig ... 337, oben
Europa Verlag, Zürich ... 409
Gfeller, Das System der ALWEG-Einschienenbahn ... 52, rechts
Glasers Annalen 1958 ... 52, links
Dr. Christian Hänsel, Leipzig ... 486, 487
Barbara Haller, Leipzig ... 264–271
Kurt H. Hartmann, Leipzig ... 58, unten, 61
Heyphot, Leipzig ... 62, 113
Prof. C. Hoffmeister, Sonneberg ... 127, 128
Ihagee Kamerawerk AG i. V., Dresden ... 446
Insel-Verlag, Leipzig
aus: Masereel, Die Idee, Bd. 675 der Insel-Bücherei ... 409
Island i myndum – Icelandic Pictures ... 366, 367, 371
Heinz Krüger, Falkensee bei Berlin ... 210–213
A. W. Lange, Böhlitz-Ehrenberg ... 274–276
Karl-Heinz Mai, Leipzig ... 141
Militärbilddienst ... 461–477
Albert Müller Verlag, Ruschlikon-Zürich
aus: Farga, Geigen und Geiger, 1940 ... 110
Karl Heinz Müller, Leipzig ... 303
Museum der Bildenden Künste zu Leipzig, Leipzig ... 400, 401
Evelyn Richter, Leipzig ... 112
Walter Rohrlapper, Leipzig ... 43, 44, oben, 179–181
Fritz Schröter, Leipzig ... 44, unten, 46
Städt. Theater Leipzig, Foto Helga Wallmüller ... 142–155
Archiv des Thomanerchors ... 56, 57, 58, oben, 59
Archiv Urania-Verlag ... 246
VEB Verlag der Kunst, Dresden
aus: Mario Comensoli ... 374–384
Hein Wenzel, Berlin ... 226–233
Walter Werner, Gaschwitz ... 82, 84
Archiv Werner Verlag, Gaschwitz/Leipzig ... 83
Wiedza Powszechna, Verlag, Warschau
aus: Krawiecka u. a., W Poszukiwaniu Prawdy o Wszechświecie, 1958 117, oben, 125
Mt. Wilson Observatory ... 135
Zentralbild ... V–XXVII, 12–19, 33–35, 36, unten, 38, 40, 188, 189, 192–197, 483, 484, 489
Klaus H. Zürner, Leipzig ... 64

Abbildungen ohne Quellenangabe stammen aus den Archiven der Verfasser.

Die Auflösung der Rätselzeichnungen „SOS, liebe Leser" aus Band VII befindet sich auf Seite 116.

1. Auflage 1962, 1.–60. Tausend
Redaktion: Wolfgang Polte
Alle Rechte vorbehalten
Copyright 1962 by Urania-Verlag Leipzig/Jena/Berlin, Verlag für populärwissenschaftliche Literatur
VLN 212–475/1/62 — ES 1 A — Karten: MdI der DDR Nr. 7173 und 7346
Typografie, Einband, Schutzumschlag und Vorsatz: Karlheinz Birkner, Leipzig
Gesamtherstellung: VEB Graphische Werkstätten Leipzig
Printed in the German Democratic Republic